**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**основной профессиональной образовательной программы**

**высшего образования**

12.04.03 Фотоника и оптоинформатика

*(код и наименование направления подготовки)*

Перспективные материалы и устройства фотоника

*(наименование программы)*

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

* универсальные компетенции:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Категория компетенций** | **Код** | **Формулировка компетенции** | **Код и формулировка индикатора достижения компетенции** |
| Системное и критическое мышление | УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации |
| УК-1.2 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников |
| УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая достоинства и недостатки |
| Разработка и реализация проектов | УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.1Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений |
| УК-2.2 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО |
| УК-2.3Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта |
| УК-2.4 Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта |
| УК-2.5 Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами |
| Командная работа и лидерство | УК-3 | Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | УК-3.1 Планирует организацию работы команды и руководство ею с учетом индивидуально-психологических особенностей каждого ее члена |
| УК-3.2 Вырабатывает конструктивную командную стратегию для достижения поставленной цели |
| УК-3.3 Эффективно взаимодействует с участниками образовательного процесса, соблюдая психологически обоснованные правила и нормы общения |
| Коммуникация | УК-4 | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | УК-4.1Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения |
| УК-4.2Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ |
| УК-4.3 Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ |
| УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ |
| УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения |
| Межкультурное взаимодействие | УК-5 | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии |
| УК-5.2 Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп |
| УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды в процессе межкультурного взаимодействия |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6 | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни | УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания |
| УК-6.2 Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяет реалистичные цели и приоритеты профессионального роста, способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям |
| УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом задач саморазвития, накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда |
| УК-6.4 Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе в условиях неопределенности, корректируя планы и способы их выполнения с учетом имеющихся ресурсов |

* общепрофессиональные компетенции:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Категория компетенций** | **Код** | **Формулировка компетенции** | **Код и формулировка индикатора достижения компетенции** |
| Инженерный анализ и проектирование | ОПК-1 | Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественно-научную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований и разработки приборов и систем, технологий производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики | ОПК-1.1 Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы исследований и разработки оптических материалов и устройств фотоники и оптоинформатики |
| ОПК-1.2Формулирует задачи, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора и методов защиты интеллектуальной деятельности при исследованиях и создании материалов и устройств фотоники и оптоинформатики |
| Научные исследования | ОПК-2 | Способен организовывать проведение научного исследования и разработку новых оптических систем и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами оптических и фотонных исследований | ОПК-2.1Организует проведение научного исследования и разработку перспективных материалов и технологий создания устройств фотоники |
| ОПК-2.2Представляет и аргументировано защищает полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами оптических и фотонных исследований |
| Использование  информационных  технологий | ОПК-3 | Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач | ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в фотонике и оптоинформатике |
| ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач на основе технологий, разрабатываемых в фотонике и оптоинформатике |

* профессиональные компетенции:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Категория профессиональных компетенций** | **Код** | **Формулировка компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** |
| Научные исследования | ПК-1 | Способен к анализу состояния научно-технической проблемы и постановке цели и задач проводимых научных исследований на основе подбора и изучения литературных и патентных источников | ПК-1.1 Составляет план поиска научно-технической информации по созданию материалов и разработке устройств фотоники |
| ПК-1.2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по созданию материалов и разработке устройств фотоники |
| ПК-1.3 Представляет информацию в систематизированном виде, оформляет научно-технические отчеты |
| Научные исследования | ПК-2 | Способен экспериментально исследовать перспективные материалы и моделировать процессы в устройствах фотоники | ПК-2.1 Формулирует задачи для выявления принципов и путей создания перспективных материалов, моделирует процессы в устройствах фотоники |
| ПК-2.2 Осуществляет подбор оборудования и комплектующих необходимых для проведения исследований, разрабатывает методики оптических и фотонных исследований |
| ПК-2.3. Проводит, обрабатывает и анализирует результаты исследований, составляет научно-исследовательские отчеты |
| Научные исследования | ПК-3 | Способен выбирать научно-исследовательское и технологическое оборудование с учетом особенностей нанотехнологических процессов создания материалов и устройств нанофотоники | ПК-3.1 Проводит научные исследования в области нанофотоники, используя специализированное исследовательское оборудование, приборы и установки |
| ПК-3.2 Решая различные профессиональные задачи, применяет знания физических принципов работы приборов квантовой электроники и фотоники, базовых технологических процессов создания наноматериалов и устройств нанофотоники |
| Научные исследования | ПК-4 | Способен разрабатывать техническое задание на исследование выбранных материалов для реализации приборов фотоники с заданными параметрами и экспериментальную проверку технологических процессов в рамках разработанной концепции, утверждать экспериментальные методики | ПК-4.1 Производит согласование возможности и порядка использования лабораторного оборудования для исследовательских и экспериментальных работ по анализу материалов и апробированию технологических процессов |
| ПК-4.2 Формулирует техническое задание на проведение исследований материалов для приборов фотоники, оптотехники и оптоэлектроники для экспериментальной проверки технологических процессов |
| ПК-4.3 Производит экспертную оценку результатов исследовательских работ и принятие решения о выборе оптимального варианта технологического процесса |
| Научные исследования | ПК-5 | Способен к разработке функциональных и структурных схем фотоники и оптоинформатики на уровне узлов, элементов, систем и технологий | ПК-5.1 Анализирует научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний |
| ПК-5.2 Участвует в составлении технико-экономических обоснований проектов, технических заданий и предложений на проектирование в области оптики и нанофотоники |
| ПК-5.3 Осуществляет работы по планированию ресурсного обеспечения проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий |

В Приложении 9.1 приведен календарный график освоения элементов образовательной программы, в Приложении 9.2 – календарный график формирования компетенций.

Оценка качества освоения обучающимися образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую аттестацию (далее – ИА) обучающихся, а также контроль остаточных знаний[[1]](#footnote-1), проводимые с использованием фондов оценочных средств отдельных элементов образовательной программы (дисциплин (модулей), практик, ИА) (включены в соответствующие рабочие программы) и настоящего фонда оценочных средств по образовательной программе в соответствии с учебным планом, календарным графиком формирования компетенций.

На основе рабочих программ (фондов оценочных средств) дисциплин (модулей), практик, ГИА (ИА) образовательной программы сформированы комплексы заданий (включающие тестовые задания, расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи для оценки сформированности компетенций у обучающегося (далее – фонд оценочных средств сформированности компетенций) (представлен в Приложении 9). Задания фонда оценочных средств по образовательной программе размещены на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ».

При выполнении заданий можно использовать:

* инженерный калькулятор (или программу "Калькулятор" для Windows);
* таблицу фундаментальных физических величин.

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания *(выбор правильного (-ых) ответа (-ов) из предложенного перечня; задания на соответствие и т.д.)*:

* 1 балл – указан верный ответ;
* 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (с коротким ответом) *(ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания)*:

* 2 балла – указан верный ответ;
* 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы) *(ответ содержит решение поставленной задачи*:

* 5 баллов – задача решена верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход решения);
* 2 балла – решение задачи содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода ее решения, или задача решена не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода решения задачи, или, в случае если задание состоит из решения нескольких подзадач, 50% которых решены верно;
* 0 баллов – задача не решена или решение неверно (ход решения ошибочен или содержи грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее изучение задачи).

**Фонд оценочных средств сформированности компетенций[[2]](#footnote-2)**

**УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

**Период окончания формирования компетенции:** 1 семестр

**Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:**

* Дисциплины (модули) (блок Б1):
* Б1.О.01 Теория и практика аргументации (1 семестр).

**Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

1) закрытые задания:

1. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется интеллектуальное затруднение человека, возникающее в случае, когда он не знает, как объяснить возникшее явление, факт, процесс действительности, не может достичь цели известным ему способом, что побуждает человека искать новый способ объяснения или способ действия?

**а) проблемная ситуация**

б) тупик в развитии

в) тупик в эволюции

г) доказательство

2. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется общий план построения аргументации или критики?

**а) аргументативная стратегия**

б) цель аргументации

в) дискуссия

г) полемика

3. Выберите правильный вариант ответа:

Что является формой аргументации, на основе которой дифференцируются аргументативные стратегии?

а) стилистические особенности аргументации

б) последовательность приведения аргументов

**в) способ связи между аргументами и тезисом**

г) полнота аргументации

4. Выберите правильный вариант ответа:

Какой аргумент правильно было бы использовать в качестве первого при планировании аргументативной стратегии?

**а) самый сильный**

б) самый слабый

в) единственно верный

г) никакой

5. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое достоверная аргументативная стратегия?

а) аргументативная стратегия, с помощью которой пытаются доказать тезис

б) аргументативная стратегия, в которой все аргументы являются вероятностными

**в) аргументативная стратегия, построенная на дедуктивном рассуждении с использованием истинных аргументов**

г) произвольная аргументативная стратегия

6. Выберите правильный вариант ответа:

Что означает правдоподобная (вероятностная) аргументативная стратегия?

**а) аргументативная стратегия, построенная на индуктивном (вероятностном) рассуждении**

б) аргументативная стратегия, похожая на правдивую

в) аргументативная стратегия, которая вызывает доверие у аудитории

г) нет правильного ответа

7. Выберите правильный вариант ответа:

Что называется критикой в теории аргументации?

а) высмеивание недостатков оппонента

**б) логическая операция, направленная на разрушение ранее состоявшегося процесса аргументации**

в) выявление слабых сторон аргументации

г) аргументацию

8. Выберите правильный вариант ответа:

На что направлена критика аргументов и указание на их несостоятельность?

**а) выявление необоснованности тезиса**

б) обоснование истинности тезиса

в) доказательство некомпетентности оппонента

г) хороший спор

9. Выберите правильный вариант ответа:

Что означает *«сведение к абсурду»* в эмпирической аргументации»?

а) предложение в качестве тезиса истинного положения

б) нелогичное, иррациональное поведение в процессе аргументации

**в) выведение из доказываемого тезиса противоречивых следствий и указание на их ложность**

г) апологетика

10. Укажите каким способом участник аргументации может сформулировать антитезис?

**а) сформулировать положение, не совместимое с тезисом**

б) добавить к тезису отрицательные частицы «не»

в) выразить свое несогласие с тезисом

г) доказать тезис

11. Выберите правильный вариант ответа:

Что представляет собой нарушение правил аргументации, т.е. некорректная аргументация?

а) уловка, цель которой – обмануть оппонента

б) ошибка, которую нужно помочь исправить

**в) уловка или ошибка – в зависимости от того, знает ли автор аргументации, что нарушает ее правила**

г) ни один ответ неверный

12. Выберите правильный вариант ответа:

Что представляют собой аргументы *«к человеку»*?

**а) аргументы, направленные на критику личностных качеств оппонента**

б) аргументы, логически подтверждающие тезис

в) аргументы, в формулировке которых используется личное обращение на «Вы» к собеседнику

г) все ответы верны

13. Выберите правильный вариант ответа:

Что означает *«предвосхищение основания»* в обосновании тезиса аргументами?

**а) использование сомнительных аргументов, которые сами нуждаются в предварительном доказательстве и подтверждении**

б) подмена тезиса

в) использование ложных аргументов

г) недостаточность аргументации

14. Выберите правильный вариант ответа:

Что представляет собой *«доказательство от противного»*?

а) уловка

б) подмена тезиса

**в) косвенное доказательство**

г) прямое доказательство

15. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется участник аргументации, выдвигающий и отстаивающий определенное положение?

а) оппонент

**б) пропонент**

в) субъект

г) полемист

16. Выберите правильный вариант ответа:

Для суждения – тезиса *«Всякая наука имеет свой предмет исследования»* антитезисом будет выступать суждение:

**а) ни одна наука не имеет своего предмета исследования**

б) Наука есть наука

в) наука находится в поиске своего предмета

г) все три варианта могут быть антитезисами

17. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется ошибка, возникающая в ситуации, когда для обоснования тезиса приводят логически не связанные с обсуждаемым тезисом аргументы?

**а) мнимое следование**

б) переход от сказанного с условием к сказанному безусловно

в) переход от сказанного в определенном отношении к сказанному безотносительно к чему бы то ни было

г) сведение к абсурду

18. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется основная ошибка, возникающая при нарушении закона тождества, когда доказываемый тезис отличается от того, который был сформулирован вначале?

**а) подмена понятия**

б) тавтология

в) паралогизм

г) мнимое следование

19. Выберите правильный вариант ответа:

Согласно закону тождества, всякая мысль в процессе рассуждения … .

а) должна продолжать предыдущую

б) не должна противоречить предыдущей

**в) должна быть тождественна самой себе**

г) должна быть обоснована

20. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется логическая операция обоснования истинности какого-либо суждения с помощью других истинных и связанных с ним суждений?

**а) доказательство**

б) тавтология

в) аргументация

г) опровержение

21. Выберите правильный вариант ответа:

Определите, каким является доказательство тезиса *«Народ — творец истории»* через указание, во-первых, что народ является создателем материальных благ, во-вторых, играет огромную роль в политике, в-третьих, играет большую роль в создании духовной культуры.

**а) прямым**

б) косвенным

в) обратным

г) неправильным

22. Укажите ошибку, допущенную в следующем отрывке:

*«– Скажи мне, Бирбал, сколько останется, если из двенадцати отнять четыре?*

*– Ничего не останется, — ответил Бирбал.*

*– Как это ничего? — удивился падишах.*

*– А так, — ответил Бирбал, — если из двенадцати месяцев вычесть четыре времени года, что же останется? Ничего!»*

/Поучительные истории о падишахе Акбаре и его советнике Бирбале. М., 1976/

а) потеря тезиса

**б) частичная подмена тезиса**

в) тавтология

г) недостаток аргументов

23. Укажите вид доказательства в примере:

*«Очевидно, Петров завтра на экзамене по философии получит отличную оценку, т.к. все три года учебы в институте он учится только на «отлично»».*

а) прямое дедуктивное

**б) прямое по аналогии**

в) косвенное разделительное

г) индуктивное

24. Укажите причину несостоятельности аргументов в рассуждении: *«Куры летают, так как куры — птицы, а все птицы летают»*:

**а) недостоверность аргумента**

б) отсутствие аргументов

в) недостаточность аргументов

г) отсутствие тезиса

25. Проанализируйте следующие высказывания:

*Работа не волк, в лес не убежит.*

*Без труда не вынешь рыбку из пруда.*

*Сделал дело – гуляй смело.*

*Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать.*

Что представляет собой использование данных банальных, общеизвестных высказываний в аргументации?

**а) трюизм**

б) абсурд

в) истинное суждение

г) достоверный факт

26. Выберите правильный вариант ответа:

Что может быть посылкой (суждением, из которого делается вывод) в рассуждении*: «Сократ- человек, следовательно, Сократ смертен»*:

а) Сократ бессмертен

б) Все - люди

в) Все люди - философы

**г) Все люди смертны**

27. Укажите аргумент, который может быть рассмотрен как манипуляция:

а) Курение вредит здоровью

б) Курение наносит ущерб финансовому благополучию

**в) Вы же сами курите, а потому Вы не имеет морального права призывать к отказу от курения!**

г) Курить – здоровью вредить

28. Укажите, какое из суждений является истинным заключением (выводом) в силлогизме:

*«Ни одна захватническая война не может быть справедливой. Национально-освободительные войны являются справедливыми, поэтому они не могут быть захватническими»*:

**а) «Они не могут быть захватническими»**

б) «Национально-освободительные войны являются справедливыми»

в) «Ни одна захватническая война не может быть справедливой»

г) все ответы верные

29. Выберите правильный вариант ответа:

Что представляет собой уловка *«логическая диверсия»*?

а) отказ от аргументации

б) использование заведомо ложных доводов

**в) переключение внимания на обсуждение других проблем**

г) противоречие в аргументации

30. Выберите правильный вариант ответа:

Что представляет собой антитезис в правильной аргументации?

**а) противоречащее тезису суждение**

б) противоположное тезису суждение

в) любое несовместимое с тезисом суждение

г) суждение, полученное путем превращения тезиса

2) открытые задания (с коротким ответом):

31. Как называется указание на конкретные недостатки, выявленные в аргументации пропонента?

**Ответ: критика**

32. Столкновение мнений, позиций, в ходе которого каждая из сторон аргументирования отстаивает свое понимание обсуждаемых проблем и стремится опровергнуть доводы другой стороны – это… .

**Ответ: спор**

33. Обоснование ложности выдвигаемого тезиса, отдельных посылок или умозаключения – это ... .

**Ответ: опровержение**

34. Кто является пропонентом при защите дипломной работы в вузе?

**Ответ: студент**

35. Какая ошибка, связанная с изменением тезиса, представлена в примере?

*«Все люди очень агрессивны»*

*«Все люди не терпят ущемления своих прав и агрессивно реагируют на подобные действия»*

**Ответ: сужение тезиса**

36. Какой вид коммуникативного барьера вызван различием в национальных культурах общающихся людей?

**Ответ: культурный**

37. Какой метод представлен в данном типе аргументации?

*«Если посмотреть на то, как защитили дипломы несколько человек из этой группы, можно быть спокойным за всех выпускников. Ведь Попов получил отлично, Иванов получил отлично, Казимиров защитился блестяще, Тихомиров аналогично. Наверняка, можно быть уверенными, что завтра все остальные студенты получат на защите отличные оценки!»*

**Ответ: индукция**

38. Проанализируйте одно из рассуждений Холмса. Какой метод в нем применяется?

*«…взгляните на нижнюю крышку, в которой отверстие для ключа. Смотрите, сколько царапин, — это следы ключа, которым не сразу попадают в отверстие. У человека непьющего таких царапин на часах не бывает. У пьяниц они есть всегда. Ваш брат заводил часы поздно вечером, и вон сколько отметин оставила его нетвердая рука! Что же во всем этом чудесного и таинственного?»*

**Ответ: дедукция**

39. Как называются некорректные аргументы, которые часто используются наравне с корректными для манипулирования противником?

**Ответ: уловка**

40. Как называются аргументы, представляющие собой наиболее общие, очевидные и потому не доказываемые в конкретной области человеческой деятельности положения?

**Ответ: аксиомы**

41. Какой тип вопросов используется в ситуации, когда мы не требуем ответа от собеседника, но хотим акцентировать внимание на проблемной ситуации?

**Ответ: риторический**

42. Какие положения используются субъектом в процессе доказательства?

**Ответ: аргументы**

43.Какая ошибка в решении проблемной ситуации возможна, если пропонент или оппонент обосновывает тезис аргументами, а аргументы - этим же тезисом?

**Ответ: порочный круг**

44. **Что представляет собой поиск и отбор аргументов, которые окажутся наиболее убедительными для данной аудитории**, учитывая возрастные, профессиональные, культурно-образовательные и другие ее особенности, и выбор стиля аргументации?

**Ответ: тактика**

45. Представьте ситуацию, когда оппонент и пропонент формулируют свои первоначальные позиции. Для тезиса *«все люди добры»* высказывание *«ни один человек не является добрым»* будет выступать в роли … .

**Ответ: антитезиса**

46. Выявите в данном отрывке тезис и запишите его: *«Смерть не имеет к нам никакого отношения, ведь пока мы есть, смерти нет, а когда смерть есть, тогда нас нет»* (Эпикур).

**Ответ: Смерть не имеет к нам никакого отношения**

3) открытые задания (расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы):

47. Рассмотрите стратегию аргументации тезиса *«Всех осужденных необходимо оправдать»*. Для доказательства данного тезиса пропонент использует следующие аргументы:

1) Все люди, осужденные за совершение преступлений, на самом деле невиновны. Как известно, в 100% случаев имеет место судебная ошибка.

2) Все осужденные добры, поскольку все люди добры.

Какие ошибки в аргументах имеют место в данном случае?

**Пример ответа: «Ложность оснований» – в качестве аргумента берут не истинные, а ложные суждения, которые пытаются выдать за истинные; ошибка «предвосхищение основания» – заключающаяся в том, что аргументы сами нуждаются в доказательстве.**

48. Проанализируйте диалог. Какую ошибку относительно тезиса совершает оппонент?

*– Каждый человек должен ежедневно пить достаточное количество воды.*

*– Господа, нам предлагают заменить продукты водой, но, позвольте, ведь мы не водоплавающие. Или Вы хотите, чтобы мы превратились в рыб, и наша кожа покрылась чешуей? Но ведь человек – не рыба!*

**Пример ответа: Ошибка заключается в «подмене тезиса» – ее суть в том, что тезис умышленно заменяют другим и переходят к доказательству или опровержению этого нового тезиса.**

49. Какие способы актуализации темы выступления кажутся Вам наиболее продуктивными при выборе стратегии аргументации для аудитории с низким интеллектуальным уровнем:

*1. Тема должна быть интересна аудитории;*

*2. Тема связана с пережитыми аудиторией событиями;*

*3. Тема должна вызывать интеллектуальное затруднение, инициирующее поиск решения проблемы;*

*4. Возбуждение мыслительной активности у слушателей;*

*5.Тема связана с обыденными потребностями аудитории и подтверждает имеющиеся стереотипы поведения данной социальной группы.*

**Пример ответа: Продуктивными можно считать 1, 2, 5 способы актуализации темы, поскольку позволяют обратить внимание аудитории на привычные образцы поведения, подтверждают имеющиеся ценностные установки и не предполагают необходимости размышлять над вопросами.**

50. Представьте двустороннюю аргументацию тезиса *«Все студенты должны быть отличниками»*:

**Пример ответа: Двусторонняя аргументация предполагает использование аргументов «за» и «против», например:**

**1. Отличники хорошо усваивают материал;**

**2. Отличники всегда демонстрируют высокую мотивацию;**

**3. Отличники всегда знают ответы на все вопросы;**

**4. Троечники выигрывают у отличников в сообразительности и изворотливости;**

**5. Троечники не зубрят, а значит, обладают креативностью и т.п.**

51. Представьте ситуацию, когда Вам необходимо выступить после доклада, который вызвал массу вопросов и эмоциональный отклик у аудитории, которая никак не хочет переключаться на дальнейшие темы и продолжает обсуждать предыдущий вопрос. Что Вам следует предпринять в начале своего выступления, обоснуйте свое решение?

*1. Сразу заявить о своей теме выступления, надеясь заинтересовать аудиторию.*

*2. Возмутиться поведением аудитории.*

*3. «Отреагировать» на предыдущую тему, высказав несколько замечаний относительно данного вопроса, а потом уже перейти к своей теме выступления.*

*4. Отказаться от своего выступления, поскольку такая аудитория не готова больше к принятию информации.*

**Пример ответа: Правильной будет 3 тактика, поскольку прием «отреагирования» позволит завершить предыдущую тему, поддержав интерес аудитории, высказав свои соображения по данному поводу, а потом плавно перейти к изложению собственной темы.**

52. Проанализируйте аргументы в поддержку тезиса *«В политику должны идти только мужчины»* и дополните доказательство высказываниями, позволяющими из имеющейся простой аргументации сделать сложную:

*1. Мужчины обладают ярко выраженным стремлением к власти;*

*2. Власть и желание доминировать тождественны;*

*3. Даже в семье мужчин проявляет власть, которая впоследствии выходит за узкие рамки и распространяется повсеместно.*

**Пример ответа: Сложная аргументация предполагает формулировку нескольких цепочек аргументов, относящихся к разным сферам:**

**1. Мужчины менее эмоциональны и не допускают скоропалительных и необдуманных решений;**

**2. Мужчины лучше коммуницируют, что необходимо в политической сфере;**

**3. Мужчины лишены привязанности к семье, которую чаще всего демонстрируют женщины, не имеющие возможности полностью отдаться работе.**

53. Проанализируйте тезис *«любой предмет, подкинутый в воздух, падает на землю»* и аргументы, его подтверждающие:

*1. это происходит согласно закону всемирного тяготения Ньютона;*

*2. так считает наш учитель физики;*

*3.мой папа считает, что это справедливо;*

*4. мы привыкли наблюдать падение всех тел.*

Какой из аргументов является наиболее убедительным?

**Пример ответа: 1-й аргумент является наиболее убедительным, поскольку он является теоретически доказанным.**

54. Сопоставьте аргументы в пользу того, что Иванов совершил убийство Петрова:

*1. Имеется заключение экспертизы о совпадении пальцевых отпечатков Иванова с отпечатками пальцев, обнаруженными на месте совершения преступления,*

*2. Имеются свидетели, слышавшие, как незадолго до убийства Петрова, Иванов угрожал последнему расправой.*

Какой аргумент мы можем считать более достоверным. Обоснуйте свой ответ.

**Пример ответа: 1-й аргумент более надежный, поскольку имеет статус достоверного факта, тогда как 2-й является всего лишь индуктивным предположением.**

55. Проанализируйте аргументативные стратегии пропонента и оппонента.

Пропонент доказывает тезис «курение вредно для здоровья» с помощью аргумента *«курение вызывает рак легких»*.

Оппонент доказывает антитезис *«курение не вредит здоровью»* с помощью аргументов:

*«курение успокаивает нервы, а потому благоприятно сказывается на психологическом состоянии человека»,*

*«курение помогает думать, а потому человек выбирает оптимальные стратегии своего поведения»,*

*«все люди смертны, а потому нельзя однозначно сказать, способствует ли курение появлению смертельных заболеваний или нет».*

Чем отличаются данные стратегии, назовите плюсы и минусы аргументации оппонента и пропонента.

**Пример ответа: недостатком аргументации пропонента является использование всего лишь одного аргумента, что говорит о недостаточности аргументации. Но данный аргумент является достоверным, что является достоинством аргументации.**

**Недостатком аргументации оппонента является использование аргументов, нуждающихся в доказательстве, но зато этих аргументов достаточно – что является преимуществом.**

56. Проанализируйте аргументативную стратегию и определите вид логической ошибки, которая допущена в данном примере:

*«Этот четырехугольник – квадрат, так как его стороны равны друг другу, а все углы – прямые. А равенство всех сторон и всех углов этого четырехугольника следует из того, что он является квадратом».*

**Пример ответа: в данном примере имеет место ошибка «порочного круга», когда истинность тезиса доказывается аргументами, а истинность аргументов – тезисом.**

57. Приведите не менее 2 аргументов *«к человеку»* для обоснования тезиса *«образование – главный способ борьбы с социальными недугами»*.

**Пример ответа: наш президент считает образование граждан – главным фактором общественного развития;**

**Бэкон первым обосновал принцип практической полезности науки и образования для общества;**

**Все образованные люди справляются с социальными проблемами.**

58.Сформулируйте тезис для решения проблемной ситуации, проблемным вопросом к которой является: *«Хорошо ли отказаться от вредных привычек?»*

**Пример ответа: Отказ от вредных привычек - путь к здоровой жизни.**

59. Сформулируйте, каким образом можно осуществить критику демонстрации в данном примере:

*«Иван Иванович очень часто бывает строг на работе и требует от подчиненных выполнения работы в установленные сроки, следовательно, со всей определенностью можно сказать, что в семье он деспотичен и груб».*

**Пример ответа: в этом случае критика должна быть направлена на указание, что в рассуждении нет логической связи между аргументами (строгость на работе…) и тезисом (деспотичен в семье…). Тезис не вытекает из аргументов, создается лишь видимость логической связи с помощью выражения, следовательно, со всей определенностью можно сказать».**

60. Осуществите деструктивную критику тезиса *«Высшее образование не приносит никакой пользы человеку».*

**Пример ответа: деструктивная критика тезиса заключается в указании на несостоятельность тезиса, например, «тезис ошибочен, поскольку высшее образование позволяет развить навыки критического мышления, знакомит студента с передовыми технологиями….»**

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

**Период окончания формирования компетенции:** 3 семестр

**Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:**

* Дисциплины (модули) (блок Б1):
* Б1.О.07 Проектный менеджмент в профессиональной сфере (3 семестр).

**Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

1) закрытые задания:

1. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое жизненный цикл проекта?

**а) набор фаз, через которые проходит проект с момента его инициации до момента закрытия**

б) точное и полное расписание проекта с учетом работ, их длительностей, необходимых ресурсов, которое служит основой для исполнения проекта

в) полный перечень работ проекта

г) период, в течение которого проект приносит прибыль

2. Что из нижеследующего лучше всего описывает план управления проектом?

а) Распечатка из информационной системы по учету проектов

б) Диаграмма Ганта

**в) Содержание, стоимость, риски, ресурсы и прочие планы**

г) Содержание проекта

3. Выберите правильный вариант ответа:

Могут ли фазы проекта перекрывать друг друга?

**а) Да, если этого требует технология реализации проекта**

б) Нет, фазы должны следовать одна за другой

в) В зависимости от объемов трудозатрат

г) В зависимости от наличия подрядных организаций

4. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое *«водопадный»* тип жизненного цикла?

а) Жизненный цикл, при котором фазы связаны через ресурсы проекта

б) Жизненные цикл, при котором вехи проекта реализуются одна за другой

в) Жизненные цикл, при котором задачи проекта реализуются одна за другой

**г) Жизненный цикл, при котором фазы проекта реализуются одна за другой**

5. В проектном менеджменте вехой называют … .

а) набор логически взаимосвязанных работ проекта, в процессе завершения которых достигается один из основных результатов проекта

б) полный набор последовательных работ проекта

**в) ключевое событие проекта, используемое для осуществления контроля над ходом его реализации**

г) начало выполнения проекта

6. Определите последовательность действий по планированию материальных ресурсов проекта

а) Определение материальных ресурсов, необходимых для выполнения каждой работы

б) Составление единого перечня материальных ресурсов для реализации проекта и анализ альтернативных вариантов

в) Определение наличия необходимого объема материальных ресурсов

г) Анализ и разрешение возникших противоречий в потребности и наличии материальных ресурсов

**Варианты ответа:**

* 1
* 2
* 3
* 4

\* В формулировке вопроса действия расположены в верном порядке.

7. Выберите правильный вариант ответа:

Зачем используется метод критического пути?

а) для планирования рисков проекта

б) для планирования мероприятий по выходу из критических ситуаций

**в) для оптимизации (сокращения) сроков реализации проекта**

г) для определения продолжительности выполнения отдельных работ

8. Выберите правильный вариант ответа:

Два события в сетевом графике могут быть соединены … .

**а) только одной работой**

б) несколькими работами

в) одной или более работами

9. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое критический путь проекта?

а) Последовательность взаимосвязанных работ

б) Последовательность независимых работ

в) Самая короткая последовательность работ в проекте

**г) Самая длинная последовательность работ**

10. Выберите правильный вариант ответа:

Структурная декомпозиция работ проекта — это … .

**а) графическое изображение иерархической структуры всех работ проекта**

б) направления и основные принципы осуществления проекта

в) дерево ресурсов проекта

г) организационная структура команды проекта

11. Выберите правильный вариант ответа:

На какой вопрос не дает ответ метод критического пути?

**а) Каков срок окупаемости проекта?**

б) На какое время можно отложить выполнение некритических работ, чтобы они не повлияли на сроки выполнения проекта?

в) Сколько времени потребуется на выполнение всего проекта?

г) Какие работы являются критическими и должны быть выполнены в точно определенное графиком время?

12. Выберите правильный вариант ответа:

Какая работа называется критической?

а) Длительность которой максимальна в проекте

б) Стоимость которой максимальна в проекте

в) Работа с максимальными трудозатратами

**г) Работа, для которой задержка ее начала приведет к задержке срока окончания проекта в целом**

13. Выберите правильный вариант ответа:

В чем заключается основное отличие бюджета от сметы проекта?

**а) В бюджете затраты распределяются во времени, а в смете содержится только перечень затрат и их размер**

б) Бюджет включает более широкий перечень затрат, чем смета

в) Бюджет включает плановые значения затрат, а смета - фактические

г) Ничем, эти понятия синонимы

14. Выберите правильный вариант ответа:

Что называется точкой безубыточности?

а) объем производства продукции (оказания услуг), при котором предприятие получает запланированную прибыль

б) реальный объем выпуска продукции

в) разница между выручкой и затратами предприятия

**г) объем реализации продукции, который позволит предприятию покрыть все расходы и выйти на нулевой уровень прибыли**

15. Выберите правильный вариант ответа:

Прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия после уплаты всех налогов, называется … .

а) валовая прибыль

**б) чистая прибыль**

в) балансовая прибыль

г) налогооблагаемая прибыль

16. Выберите правильный вариант ответа:

При каком периоде окупаемости целесообразны инвестиции в проект?

**а) период окупаемости не выходит за рамки жизненного цикла проекта**

б) выходит за рамки жизненного цикла проекта

в) меньше 3 лет

г) не определен

17. Выберите правильный вариант ответа:

Проект является убыточным, если его чистый дисконтированный доход (ЧДД, NPV, Net Present Value) … .

**а) отрицательный**

б) положительный

в) равен нулю

г) не определен

18. Выберите правильный вариант ответа:

Метод освоенного объема позволяет … .

а) оптимизировать сроки выполнения проекта

**б) определить отставание/опережение хода реализации работ по графику и перерасход/экономию бюджета проекта**

в) определить продолжительность отдельных работ проекта

г) освоить максимальный объем бюджетных средств

19. Выберите правильный вариант ответа:

Что является основной причиной конфликтов в проекте как системе?

а) противоречие потребностей сохранения существующей системы и реализации целевых установок

б) отсутствие взаимопонимания в трудовом коллективе

**в) несовпадение целей участников процесса**

20. Выберите правильный вариант ответа:

Матрица ответственности – это ... .

**а) структура ответственности всех лиц, принимающих участие в реализации задач проекта**

б) штатное расписание проекта

в) система поощрений и наказаний сотрудников компании, принимающих участие в реализации проекта

г) распределение работников по группам для решения задач проекта

21. Выберите правильный вариант ответа:

Кто является владельцем проекта и будущим потребитель его результатов?

а) инвестор

б) куратор проекта

в) команда проекта

**г) заказчик проекта**

22. Выберите правильный вариант ответа:

Кто из членов команды управления проектом, лично отвечает за все результаты проекта?

**а) руководитель проекта**

б) куратор проекта

в) инициатор проекта

г) заказчик проекта

23. Выберите правильный вариант ответа:

Управление коммуникациями проекта – это … .

а) набор программно-компьютерных комплексов

**б) управленческая функция, направленная на обеспечение своевременного сбора, генерации, распределения и сохранения необходимой проектной документации**

в) набор документов, регламентирующих процессы обработки информации в проекте

г) правила взаимодействия между членами команды проекта

24. Какие из нижеперечисленных критериев позволяют оценить эффективность коммуникаций в проекте?

а) нагрузка на участников распределена в соответствии с планом работ

б) участники команды знают актуальные цели проекта и свою роль в команде

в) участники не отвлекают друг друга неважными и несрочными вопросами в рабочее время

**г) все вышеперечисленное**

25. Выберите условие, при котором целесообразно использовать гибкий (итеративный) подход к планированию проекта:

а) Бюджет проекта строго ограничен

б) Нужна детальная документация по всем процессам разработки

**в) Продукт разрабатывается в сфере, подверженной постоянным изменениям**

г) Продукт должен быть создан к конкретному сроку

26. Выберите правильный вариант ответа:

В чем различие между скрамом и аджайлом?

**а) Agile – это культура, включающая в себя различные подходы гибкого управления. Scrum – фреймворк, шаблон рабочего процесса, помогающий командам вести совместную работу**

б) Это одно и то же

в) Скрам – это равносильное аджайлу направление в сфере гибких методологий, основанное на применении итеративного подхода с временным интервалом. В аджайле же основной упор – на равенство ролей в команде

г) Agile можно применять в различных сферах, а Scrum – исключительно в ИТ

27. При использовании гибких технологий управления проектом в спринт попадают задачи, которые … .

**а) имеют самый высокий приоритет**

б) берет Scrum мастер

в) не являются сложными

г) имеют четко сформулированные и описанные требования

28. Выберите правильный вариант ответа:

Как звучит основная идея Agile?

а) люди и взаимодействие важнее процессов и инструментов

б) работающий продукт важнее исчерпывающей документации

в) сотрудничество с заказчиком важнее согласования условий контракта

г) готовность к изменениям важнее следования первоначальному плану

**д) все вышеперечисленное**

29. Выберите правильный вариант ответа:

Что из нижеперечисленного является наиболее универсальным инструментом канбан, который можно использовать в любом процессе и в любой отрасли?

**а) канбан-доска**

б) канбан-окно

в) канбан-тетрадь

г) канбан-задача

30. Выберите правильный вариант ответа:

Легитимизация конфликта – это … .

а) придание конфликту широкой огласки

**б) достижение соглашения между конфликтующими сторонами по признанию и соблюдению установленных норм и правил поведения в конфликте**

в) создание соответствующих органов и рабочих групп по регулированию конфликтного взаимодействия

г) определение места и времени переговоров по разрешению конфликта

2) открытые задания (с коротким ответом):

31. Какой документ является основным результатом выполнения группы процессов планирования?

**Ответ: План управления проектом**

32. Какому инструменту формирования видения и планирования проекта соответствует следующее определение?

*… – это графическая схема, на которой изображены основные стадии, действия, причинно-следственные связи и предполагаемые результаты данных действий в так называемых узлах*

**Ответ: Дорожная карта / дорожная карта проекта**

33. Определение содержания и границ проекта, заинтересованных лиц проекта, внешних и внутренних ограничений и требований, формирование критериев оценки успешности проекта осуществляется на этапе … .

**Ответ: инициации / инициации проекта**

34. Какому критерию SMART не соответствует цель *«Увеличить количество заключаемых договоров с новыми клиентами на 20% за счет внедрения скриптов продаж»*?

**Ответ: время / срок / ограниченность во времени / time / time bound**

35. Какому критерию SMART не соответствует цель *«За три месяца увеличить количество клиентов»*?

**Ответ: измеримость / измеримый (measurable)**

36. Какой подход был использован при построении представленной на рисунке иерархической структуры работ?



**Ответ: функциональный**

37. Какому термину соответствует следующее определение?

*… – это элемент структуры сетевого графика, используемый исключительно для указания логической связи отдельных событий.*

**Ответ: Фиктивная работа**

38. Стиль разрешения конфликтов, когда стороны идут на уступки – это … .

**Ответ: компромисс**

39. Кто, в соответствии с матрицей RACI, несет ответственность за исполнение задания, а также имеет право принимать решения, связанные со способом его выполнения?

**Ответ: ответственный / accountable**

40. В соответствии с матрицей RACI, он не несет ответственности за выполнение работы проекта. Его информируют об уже принятом решении, взаимодействие с ним носит односторонний характер?

**Ответ: Наблюдатель, информируемый, информируемое лицо, informed**

41. Данный стиль разрешения конфликта характеризуется тем, что стороны расходятся во мнениях, но готовы выслушать друг друга, чтобы изложить свои позиции, понять причины конфликта и разработать долгосрочное взаимовыгодное решение.

**Ответ: сотрудничество**

42. Стиль поведения в конфликте, предполагающий стремление к частичному удовлетворению интересов обеих сторон конфликта. Часто рассматривается только как промежуточный этап разрешения конфликта перед поиском такого решения, в котором обе стороны были бы удовлетворены полностью.

**Ответ: компромисс**

43. Выявить внутренние сильные и слабые стороны проекта, а также внешние возможности и угрозы, и установить связи между ними можно с помощью матрицы \_\_\_\_.

**Ответ: SWOT / СВОТ**

44. Предприниматель размещает подробное описание своего проекта на специальной платформе. Описывает цели проекта, планы получения прибыли, необходимые ресурсы, а затем посетители платформы изучают информацию о проекте и дают деньги, при условии, что им понравилась идея.

Как называется такой способ финансирования проекта?

**Ответ: краудфандинг**

45. Какая стадия формирования проектной команды является наиболее трудной, сопровождающейся значительным снижением производительности команды.

**Ответ: бурление / столкновение / storming**

3) открытые задания (расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы):

46. Посчитайте, за какое количество рабочих дней была выполнена задача (приведите ход решения).

*Дано: Было потрачено 32 чел.-час., рабочий день – 4 часа, один сотрудник выполнял задачу с самого начала, второй сотрудник присоединился на третий день. Работы завершили вместе.*

**Пример решения: первый сотрудник отработал 4\*2 = 8 чел.-часов, осталось 32-8 = 24 чел.-час.**

**Начиная с третьего дня работают два сотрудника: 24 / (2 \* 4) = 3 дня**

**2 + 3 = 5 дней**

**Ответ: 5**

47. Сделайте прогноз, сколько еще часов необходимо потратить сотруднику для завершения задачи (приведите ход решения).

*В еженедельном отчете содержится следующая информация: рабочая неделя – 5 дней, 8 часов в день; прогнозная длительность задачи – 3 рабочих дня; сотрудник потратил 2 дня и выполнил половину работ.*

**Пример решения: половина работ выполнена за 2 рабочих дня, т.е. за 16 часов. Следовательно, для выполнения второй половины работ потребуется 16 часов.**

**Ответ: 16 часов**

48. Сделайте прогноз, на сколько часов сотрудник потратит больше, чем было запланировано (приведите ход решения).

*Дано: рабочая неделя – 4 дня, 6 часов в день; прогнозная длительность задачи – 5 рабочих дней; сотрудник потратил 2 дня и выполнил четверть работ.*

**Пример решения: на выполнение четверти работ потребовалось 2 \* 6 = 12 часов, следовательно, на весь объем работ потребуется 12 \* 4 = 48 часов. Прогнозная длительность задачи 5 \* 6 = 30 часов. Перерасход времени составит 48 – 30 = 18 часов.**

**Ответ: 18 часов**

49. Посчитайте, за какое количество дней была выполнена задача (приведите ход решения).

*Дано: Было потрачено 36 чел.-час. Рабочий день – 6 часов. Первые два дня сотрудники выполняли задачу вдвоем, а затем один из них переключился на другую задачу.*

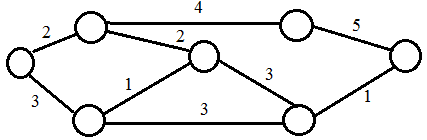
**Пример решения: За первые два дня было потрачено 2 \* 2 \* 6 = 24 чел.-час.**

**Осталось выполнить первому работнику 36 – 24 = 12 чел.-час. 12 / 6 = 2 дня**

**2+2 = 4 дня.**

**Ответ: 4 дня**

50. На дугах указана продолжительность работ в днях. Определите длительность критического пути (приведите ход решения), если:



**Пример решения: 2+4+5 = 11**

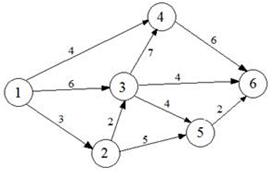
**Ответ: 11**

51. Сетевая модель задана таблично:

|  |  |
| --- | --- |
| Работа (код) | Продолжительность, человеко-дней |
| (1,2) | 3 |
| (1,3) | 6 |
| (1,4) | 4 |
| (2,3) | 2 |
| (2,5) | 5 |
| (3,4) | 7 |
| (3,5) | 4 |
| (3,6) | 4 |
| (4,6) | 6 |
| (5,6) | 2 |

Рассчитайте продолжительность критического пути в человеко-днях (приведите ход решения).

**Пример решения:**



**Критический путь: 1-3-4-6.**

**Длительность критического пути: 6+7+6 = 19 человеко-дней.**

**Ответ: 19**

52. Укажите 2 типичные ошибки при построении матрицы ответственности.

**Ответ: (возможные варианты)**

**пустые столбцы в матрице ответственности**

**в одной ячейке проставлено два символа**

**матрицу ответственности перегружена символами**

**у задачи много ответственных**

**у участника проекта нет R- или A-роли**

**один из участников команды является R-исполнителем (ответственным) сразу в нескольких задачах.**

53. *Изделия продаются по цене 250 руб. за единицу, переменные затраты составляют 170 руб. за единицу изделия, постоянные затраты – 350 000 руб. за период.*

Определить минимальное количество изделий, которые необходимо произвести и реализовать за указанный период, чтобы не получить ни прибыли, ни убытка (приведите ход решения).

**Пример решения: 350 000 / (250 – 170) = 4 375 изд.**

**Ответ: 4 375**

54. *Постоянные затраты предприятия за период составили 72 тыс. руб., а переменные – 6 руб. за штуку. Цена изделия - 15 руб.*

Определите прибыль предприятия при производстве 12 000 изделий (приведите ход решения).

**Пример решения: Выручка = 12 000 \* 15 = 180 000 руб.**

**Совокупные затраты = 72 000 + 6\*12 000 = 144 000 руб.**

**Прибыль = 180 000 – 144 000 = 36 000 руб.**

**Ответ: 36 000**

55. *Совокупные переменные расходы - 80 тыс. руб., постоянные расходы - 16 тыс. руб.* Определите цену изделия, если точка безубыточности составила 1 000 штук (приведите ход решения).

**Пример решения: Переменные затраты на единицу продукции = 80 000 / 1 000 = 80 руб.**

**16 000 / (Цена – 80) = 1 000**

**Цена = 16+80 = 96 руб.**

**Ответ: 96**

56. *Выручка от реализации организации составляет 135 тыс. руб., совокупные переменные расходы - 85 тыс. руб., постоянные расходы - 17 тыс. руб.*

Определите прибыль предприятия (приведите ход решения).

**Пример решения: 135 000 – 85 000 – 17 000 = 33 000 руб.**

**Ответ: 33 000**

57. *Изделия продаются по цене 250 руб. за единицу, переменные затраты составляют 170 руб. на единицу изделия, постоянные затраты - 350000 руб. за период.*

Определить, сколько изделий должно быть продано, чтобы предприятие получило прибыль в сумме 30 000 руб. (приведите ход решения).

**Пример решения: (350 000 + 30 000) / (250 – 170) = 4 750 изд.**

**Ответ: 4750**

58. Назовите 3 способа снижения рисков проекта.

**Варианты ответа: страхование, диверсификация, резервирование (резерв, самострахование), хеджирование, распределение, избегание**

59. *Предприятие заказывает у поставщика сырье и материалы на сумму 1 млн. рублей. Выберите наиболее выгодный вариант финансирования.*

*а) получить отсрочку у поставщика: срок отсрочки платежа 50 дней, надбавка к цене за отсрочку платежа – 3%;*

*б) оплатить товар с помощью банковского кредита, срок кредита – 60 дней под 17% годовых. Год невисокосный. Ответ округлить до целых.*

В ответе указать: а) или б) и размер экономии. Приведите ход решения.

**Пример решения: Чтобы выбрать наиболее выгодный вариант финансирования, необходимо сравнить размер платежей (переплаты) по каждому варианту.**

**а) при отсрочке переплата составит: 1 000 000 0,03 = 30 000 руб.**

**б) при банковском кредитовании переплата составит: 1 000 000\*0,17\*(60/365) =27 945 руб.**

**Банковское кредитование выгоднее на 30 000 – 27 845 = 2 055 руб.**

**Ответ: б) 2055**

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

**Период окончания формирования компетенции:** 2 семестр

**Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:**

* Дисциплины (модули) (блок Б1):
* Б1.О.03 Современные теории и технологии развития личности (2 семестр).

**Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

1) закрытые задания:

1. Выберите правильный вариант ответа:

Изучение делового аспекта групповой жизни команды включает в себя диагностику:

а) межличностных отношений и общения

б) конформизма и конформности

**в) структуры функционального распределения ролей, отношения к работе, продуктивности деятельности, принятия решений**

г) социально-психологического климата группы

2. Выберите правильный вариант ответа:

Для эффективного руководства членами команды следует учитывать такой аспект их потребностей (с опорой на теорию А. Маслоу), как:

а) соотношение потребностей с духовным здоровьем

**б) актуальный и последующий в иерархии уровень потребностей**

в) ограничения в удовлетворении ряда базовых потребностей

г) доступные сотрудникам способы удовлетворения потребностей

3. Выберите правильный вариант ответа:

Четкое видение итогового результата и способа проектирования этапов его достижения, гибкий учет ограничений при проектировании характерен для такой управленческой роли в команде, как … .

**а) организатор**

б) управленец

в) администратор

г) руководитель

4. Выберите правильный вариант ответа:

Восемь рабочих функций в процессе управления и решаемые командой типы задач описывает следующая модель командных ролей:

а) концепция командных ролей Белбина

**б) «колесо команды» Марджерисона – Мак-Кена**

в) модель управленческих ролей Базарова

в) нет правильного ответа

5. Выберите правильный вариант ответа:

Межличностные отношения и общение, доверие и сплоченность составляют:

а) деловой аспект групповой жизни

**б) социальный аспект групповой жизни**

в) управленческий аспект групповой жизни

г) групповое развитие

6. Выберите правильный вариант ответа:

Если в организации возникают проблемы, связанные с созданием или реформирование существующих организационных структур, то руководителю рекомендуется применять:

**а) проектировочные игры**

б) имитационные игры

в) управленческие игры

г) терапевтические игры

7. Выберите правильный вариант ответа:

Для ознакомления новых сотрудников с правилами и нормами организации оптимальной формой групповой работы будет:

а) деловая игра

б) тренинг командообразования

**в) лекция о групповых правилах и нормах**

г) коммуникативный тренинг

8. Выберите правильный вариант ответа:

Команда с большей вероятностью столкнется с конфликтами, если:

**а) цели и задачи компании не ясны или не доведены до всех членов**

б) уменьшить на 1 час рабочую неделю

в) устраивать совместные рекреационные мероприятия

г) увеличить премию

9. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется стратегия ведения групповой дискуссии, при которой у ведущего есть четкий плана ее проведения (группе предлагаются темы для обсуждения и способы их проработки)?

а) свободная форма

**б) программированная форма**

в) компромиссная форма

г) комбинированная форма

10. Выберите правильный вариант ответа:

Дискуссионная группа – это … .

**а) группа, собирающаяся для того, чтобы помочь участникам говорить о своих проблемах и решать их в атмосфере взаимной поддержки**

б) группа для подготовки праздника

в) группа для выезда на пикник

г) шопинг-группа

11. Выберите правильный вариант ответа:

Наиболее эффективна при руководстве творческим коллективом или научной группой, где каждому члену присущи самостоятельность и творческая индивидуальность, следующая командная стратегия:

а) демократическая

**б) либеральная**

в) авторитарная

г) смешанная

12. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется команда, создаваемая для решения необычного разового задания, требующего уникальных креативных решений?

а) вертикальная

б) горизонтальная

**в) специализированная**

г) виртуальная

13. Выберите правильный вариант ответа:

Для оценки специфики отношений в системе «индивид – группа/команда» необходимо определить:

а) степень выраженности ролевого конфликта в команде

**б) личностные характеристики членов команды, влияющие на организационное и групповое поведение**

в) уровень развития группы как команды

г) отношение к работе, продуктивность

14. Выберите правильный вариант ответа:

В самом общем виде ролевую стратегию руководителя можно охарактеризовать как:

**а) родительскую или партнерскую**

б) конфликтную

в) экспериментальную

г) компромиссную.

15. Выберите правильный вариант ответа:

Какого стилю руководства командой НЕ существует?

а) авторитарный

б) демократический

**в) экспериментальный**

г) либеральный

16. Выберите правильный вариант ответа:

Правила поведения в команде с точки зрения добра и зла – это … нормы.

а) корпоративные

б) запрещающие

**в) моральные**

г) договорные

17. Выберите правильный вариант ответа:

«Объективное» положение человека в группе, которое определяется по ряду специфических признаков и регламентирует стиль его поведения – это … .

**а) социальная позиция**

б) социальный имидж

в) жизненное кредо

г) жизненный стиль

18. Выберите правильный вариант ответа:

Лидер, который служит моральным и нравственным примером для остальных членов группы, – это лидер:

а) эрудит

б) мастер

**в) совесть группы**

г) душа группы

19. Укажите наиболее оптимальный стиль руководства по отношению к сотруднику уровня «способен и настроен», который мотивирован и опытен, а потому не требует особого внимания со стороны руководителя:

а) основной

**б) делегирующий**

в) дополнительный

г) индифферентный

20. Выберите правильный вариант ответа:

Настойчивое стремление улучшать производительность в целях соответствия внутренним стандартам качества – это проявление … .

а) инициативности

**б) воли к победе**

в) открытости

г) исполнительности

21. Выберите правильный вариант ответа:

**Суть демократической управленческой стратегии можно выразить лозунгом:**

**а) «Будем все решать вместе!»**

б) «Жду вклад и инициативу со стороны подчиненных!»

в) «Коллега – это партнер, или тот, кто возьмет все на себя!»

г) «Будем делать то, что прикажет начальство!»

22. Выберите правильный вариант ответа:

**Синоним «авторитарному» стилю руководства/лидерства:**

**а) директивный**

б) коллегиальный

в) формальный

г) анархический

23. Выберите правильный вариант ответа:

**Для авторитарного стиля НЕ характерно:**

а) эффективность и своевременность

б) благоприятная психологическая атмосфера в коллективе

в) бóльшая вероятность принятия верного решения

**г) способствует профессиональному росту всех работников**

24. Выберите правильный вариант ответа:

Какой стратегии разрешения конфликта не существует?

а) наступление

б) компромисс

**в) ненападение**

г) совместный поиск решения

25. Выберите правильный вариант ответа:

Что является главной причиной межличностных конфликтов в коллективе на фоне личностных различий сотрудников?

а) личная мотивация

б) жизненный опыт

**в) индивидуальность каждого участника конфликта**

г) следование нормам общения

26. Выберите правильный вариант ответа:

Стратегия разрешения конфликта, при которой происходит мирная беседа обеих сторон по решению проблемы – это … .

а) арбитраж

б) посредничество

**в) переговоры**

г) противодействие

27. Выберите правильный вариант ответа:

**Как называются конфликты, способствующие принятию обоснованных решений и развитию взаимодействий?**

**а) конструктивные**

б) деструктивные

в) реалистические

г) нереалистические

28. Выберите правильный вариант ответа:

В развитии коллектива особая роль принадлежит:

а) интересам людей

б) воспитанию

**в) совместной деятельности**

г) совместному отдыху

29. Выберите правильный вариант ответа:

Воспитывая индивидуальность на базе коллективизма, необходимо обеспечить единство направленности:

а) только личной

б) только общественной

**в) личной и общественной**

г) нет верного ответа

2) открытые задания (с коротким ответом):

30. Если сотрудник организации стремится актуализировать, раскрыть себя, максимально проявить лучшие качества своей личности, то ему присуща потребность в … .

**Ответ: самоактуализации**

31. Как называется команда с неудачной комбинацией индивидуальных характеристик ее членов, когда в силу разных причин не удается подобрать наиболее подходящую командную роль для каждого?

**Ответ: неэффективная / неэффективная команда**

32. Как называется лидерство, обусловленное руководящим или служебным положением и управленческой должностью?

**Ответ: формальное / формальное лидерство**

33. Признанный большинством группы, пользующийся истинным авторитетом, умеющий установить контакт с людьми и оказывающий на них влияние, но не обладающий властными полномочиями и официальными обязанностями руководителя – это … .

**Ответ: неформальный лидер**

3) открытые задания (расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы):

34. К Вам обратился руководитель компании с просьбой провести психологическую подготовку сотрудников для участия в новом проекте, результаты которого должны быть представлены в самые кратчайшие сроки. Какие темы групповой развивающей работы Вы выберете в данной ситуации и почему?

**Пример ответа: Для слаженной работы в новом проекте важна групповая сплоченность, а также навыки эффективного функционирования в ограниченной по времени (стрессовой) ситуации. Поэтому целесообразным будет провести групповую развивающую работу, направленную на повешение групповой сплоченности, а также содержащую элементы стресс-менеджмента.**

35. *Генеральный директор IT-компании набрал команду лучших специалистов для разработки нового программного продукта. Ему необходимо из набранных сотрудников назначить руководителя отдела. Вас пригласили для решения этой задачи, а именно: изучить способности всех сотрудников и предложить рекомендацию о назначении руководителя.*

Что Вы предпримите для решения данной задачи?

**Пример ответа: Необходимо провести диагностику с использованием методик для изучения лидерских способностей/лидерского потенциала/лидерских качеств.**

36. *При реорганизации подразделений компании к успешно функционирующему в течение 6 лет отделу добавили отдел из сотрудников, недавно работающих в компании. В итоге при выполнении рабочих задач всю инициативу берут в свои руки сотрудники «старого» отдела, новички же отсиживаются либо выполняют поручения «старожилов».*

Какие методики, направленные на диагностику и улучшение функционирования команды, можно провести в данном случае?

**Пример ответа: Можно использовать ролевой подход и соответствующую ему методику оценки соответствия участников исполняемым им командным ролям. Определив эффективные командные роли для «новичков», можно включать их в деятельность подразделения наряду с сотрудниками «старого» отдела. Тогда «новички» не будут обособлены от работы подразделения и смогут проявить себя в выполнении конкретных заданий.**

37. Определите, подходит ли кандидат на должность опытного менеджера по продажам в фармакологическую компанию. Ответ обоснуйте.

*«Мужчина то и дело мял руки, менял позу, волновался, но выглядел опрятно и сдержанно, мимика и движения были невыразительными. Мало рассказал о себе, периодически задумывался и замолкал. Замечание по этому поводу явно задело его. На прошлой работе проработал 15 лет, особых успехов не достиг, но был старательным. Начал поиски новой вакансии из-за закрытия фирмы».*

**Пример ответа: Мало подходит/не подходит. Менеджер по продажам при общении с клиентами и коллегами всегда стремится быть дружелюбным, вежливым, тактичным. Умеет делать комплименты, влиять на выбор клиента, мнение руководства, учитывая сильные и слабые стороны людей.**

38. Вы – руководитель отдела. Вашему отделу поручен важный проект. Перед его выполнение Вам необходимо продумать баланс в команде по критерию межличностных различий ее членов. Какую модель командных ролей Вы используете и почему?

**Пример ответа: Модель командных ролей Белбина поможет определить и управлять межличностными различиями членов команды. Модель является «путеводителем» по развитию сильных и преодолению слабых сторон и команды, и каждого ее члена, выполняющего ту или иную роль.**

39. Необходимо подобрать кандидата на руководящую должность компании, в задачи которого будет входить работа с людьми, организация командной работы. Важно, чтобы он не был чрезмерно напористым, мог взять ответственность на себя, проявлял социальный интерес и активную позицию. С позиции концепции А. Адлера о жизненных стилях, какой тип руководителя Вы предпочтете и почему?

**Пример ответа: Наиболее предпочтительным является социально полезный тип. Он включает в себя все необходимые характеристики: ответственность, социальный интерес и активную позицию.**

40. Вы проводите групповую дискуссию в рамках решения рабочей задачи. Часть группы при обсуждении стала отклоняться от темы. Какие действия Вы предпримите в этом случае?

**Пример ответа: В данном случае необходимо держаться в «русле» проблемы, не допускать повторов и отклонений от темы. Для этого можно тактично останавливать отклонившихся от темы, напоминать о целях и задачах дискуссии, о целях и приоритетах профессиональной деятельности.**

41. Вы организуете групповую дискуссию для обсуждения рабочей задачи. Во время работы возникли трудности во взаимоотношениях между членами группы. Какие меры можно предпринять для нивелирования конфликтной ситуации и повышения эффективности работы группы?

**Пример ответа: Устранить недоразумения между участниками дискуссии, пресекая оценочные суждения, направленные на личные качества оппонента. Создать доброжелательную и деловую атмосферу, проявив позитивное отношение ко всем участникам дискуссии.**

42. Вы организуете групповую дискуссию для решения проблемы, возникшей в процессе выполнения рабочего задания. Как организатор дискуссии замечаете, что некоторые члены группы отмалчиваются и практически не участвуют в обсуждении. Каковы будут Ваши действия?

**Пример ответа: Необходимо постараться включить в дискуссию всех членов группы. Для этого можно: установить порядок выступлений по кругу; обратиться к молчащему участнику дискуссии с вопросом, просьбой помочь; предложить задание, в котором необходимо участие каждого; порекомендовать без боязни высказывать свои мнения, поскольку важно учесть мнение каждого.**

43. *В красочном фильме с провокационным названием «Последний богатырь» создана команда из героев известных русских народных сказок и былин. Но – в совершенно другом сущностном толковании и с совершенно другим «знаком качества». Все смысловые акценты переставлены, образы переоценены. Зрителю предлагается идеалы добра, правды, милосердия, любви, мужественности заменить на антиценности.*

В рамках какой психологической теории это сделано?

**Пример ответа: Теории архетипов Юнга.**

44. При организации групповой дискуссии Вы выбираете метод *«мозгового штурма»*. Какие действия Вы предпримите на начальном этапе для включения всех участников во взаимодействие?

**Пример ответа: Главная функция «мозгового штурма» – генерирование идей без их критического анализа и обсуждения участниками. Поэтому участников важно познакомить с правилами реализации этого метода: отсутствие всякой критики; поощрение предлагаемых идей; равноправие всех участников; свобода ассоциаций и творческого воображения; обязательная фиксация всех высказанных идей.**

45. У руководителя трудового коллектива возникла проблема: при распределении рабочих задач один из сотрудников был назначен ответственным за выполнение конкретного задания. Часть сотрудников выразили недовольство таким назначением и не захотели выполнять его распоряжения. Каково должно быть содержание (на что должна быть направлена) психодиагностики данного коллектива?

**Пример ответа: В данном коллективе следует изучить распределение социально-психологических позиций сотрудников, определить причину конфликта, исходя из особенностей отношений между людьми, занимающими те или иные позиции, выявить рассогласование в представлениях партнеров по взаимодействию относительно определенных социальных ролей.**

46. В команде новый лидер, понимающий, что он нравится далеко не всем. Есть ли смысл оставаться в роли лидера?

**Пример ответа: Есть смысл оставаться в роли лидера, если он готов к развитию лидерских качеств, не боится конструктивной критики, стремится находить позитивные стороны в любых событиях, понимает, что нет смысла стараться нравиться всем, нет идей, которые бы устраивали всех.**

47. Является ли единомыслие обязательной составляющей сплоченности команды? Поясните ответ.

**Пример ответа: не является, т.к. единомыслие нивелирует разнообразие подходов, точек зрения и аргументов в процессе совместного поиска решения проблемы команды и, следовательно, ухудшает качество принимаемого решения**

**УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия**

**Период окончания формирования компетенции:** 2 семестр

**Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:**

* Дисциплины (модули) (блок Б1):
* Б1.О.02 Профессиональное общение на иностранном языке (2 семестр);
* Б1.О.05 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации (1 семестр).

**Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

1) закрытые задания:

**Б1.О.02 Профессиональное общение на иностранном языке**

1. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.

(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

*I … to start looking for a new job.*

**а) have just decided**

б) decide

в) will decide

2. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.

(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

*I think I … all necessary skills and experience.*

а) had

б) had got

**в) have**

3. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.

(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

*Well, I … the qualifications you are looking for.*

**а) have got**

б) had got

в) will have

4. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.

(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

*I don't … working late or at weekends.*

**а) mind**

б) think

в) need

5. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.

(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

*I am also good … coming up with new ideas and suggesting alternative solutions.*

а) in

**б) at**

в) on

6. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.

(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

*In my free time I prefer reading books and listening … music.*

а) at

**б) to**

в) for

7. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.

(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

*I … speak several foreign languages.*

а) may

б) might

**в) can**

8. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.

(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

*Salary is important for me … it is not the main point.*

**а) but**

б) so

в) as

9. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.

(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

*Although I am not a programmer I have … computer skills.*

а) irrelevant

**б) necessary**

в) insignificant

10. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.

(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

*I am quite … and can easily work in a team.*

**а) sociable**

б) boring

в) reserved

11. Your friend is preparing a conference poster. Give him or her advice choosing the right answer.

(Ваш друг готовит постерную презентацию на конференцию. Дайте ему совет, выбрав правильный ответ из предложенных вариантов.)

*Give your poster a title which … the main idea.*

а) writes

**б) summarizes**

в) rejects

12. Your friend is preparing a conference poster. Give him or her advice choosing the right answer.

(Ваш друг готовит постерную презентацию на конференцию. Дайте ему совет, выбрав правильный ответ из предложенных вариантов.)

*The key … of your poster should be understandable without any extra explanation.*

**а) points**

б) documents

в) books

13. Your friend is preparing a conference poster. Give him or her advice choosing the right answer.

(Ваш друг готовит постерную презентацию на конференцию. Дайте ему совет, выбрав правильный ответ из предложенных вариантов.)

*Do not forget to … your name and contact information.*

**а) include**

б) exclude

в) draw

14. Your friend is preparing a conference poster. Give him or her advice choosing the right answer.

(Ваш друг готовит постерную презентацию на конференцию. Дайте ему совет, выбрав правильный ответ из предложенных вариантов.)

*Use charts and … as much as possible to make your poster attractive.*

а) papers

**б) diagrams**

в) documents

15. Your friend is preparing a conference poster. Give him or her advice choosing the right answer.

(Ваш друг готовит постерную презентацию на конференцию. Дайте ему совет, выбрав правильный ответ из предложенных вариантов.)

*Leave plenty of white space around each section to make them stand out …**vividly.*

**а) more**

б) less

в) most

**Б1.О.05 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации**

16. Выберите правильный вариант ответа:

Для чего нужны ключевые слова научной статьи?

а) Получение детальной информации о статье

**б) Успешный поиск статьи в базах научных статей**

в) Цитирование статьи

17. Выберите правильный вариант ответа:

Какая часть курсовой / выпускной работы относится к числу факультативных?

а) Введение

**б) Приложение**

в) Заключение

г) Библиография (Список литературы)

18. Выберите правильный вариант ответа:

Краткоеизложение содержания статьи, монографии, учебного пособия, включающее указание на адресата текста, – это … .

**а) аннотация**

б) реферат

в) конспект

г) рецензия

19. Выберите правильный вариант ответа:

Краткое изложение содержания одной или нескольких научных работ, книги по определенной теме**,** не сопровождаемое выделением ключевых слов и не предназначенное для последующего восстановления информации, с указанием мнения автора(ов), целей и задач исследования, использованных методов и материала, основных выводов, – это … .

а) аннотация

**б) реферат**

в) конспект

г) рецензия

20. Выберите правильный вариант ответа:

Краткая запись содержания статьи, книги, лекции, не сопровождаемая выделением ключевых слов, предназначенная для последующего восстановления информации с различной степенью полноты, – это ... .

а) аннотация

б) реферат

**в) конспект**

г) рецензия

21. Укажите ряд, в котором приведены тексты только официально-делового стиля:

а) акт приема-сдачи работ, научная статья, приказ, мемуары

б) резюме, реферат, распоряжение, заявление

в) гарантийное письмо, объяснительная записка, контракт, рассказ о себе

**г) доверенность, служебная записка, договор, меморандум, устав**

22. Укажите два предложения с ошибками:

**а) Должность управляющего клуба является вакантной.**

б) Запрещается небрежно обращаться с оборудованием и портить его.

**в) Был провозглашен приговор суда.**

23. Укажите два предложения с ошибками:

**а) Заседание комиссии назначено на март месяц.**

б) В нашей фирме нет подходящих вам вакансий.

**в) Направляем Вам Акт сдачи-приемки работ согласно договора №22 от 01.01.2022.**

24. Укажите реквизиты, которые не являются обязательными для заявления:

а) Адресат

б) Текст документа

в) Подпись

**г) Номер исходящего документа**

д) Дата составления

**е) Печать**

ж) Адресант

з) Наименование типа документа

25. Укажите неверное утверждение:

а) Деловая переписка должна вестись в рамках действующего законодательства.

**б) Деловое письмо может содержать исправления.**

в) Деловое письмо должно подписываться должностным лицом

26. Укажите неверное утверждение:

а) Деловое письмо должно кратко и логически последовательно излагать существо дела

б) Рекламационное письмо содержит претензию

**в) В рекламационном письме содержится информация рекламного характера**

27. Укажите ряд слов, в котором правильно указан ударный слог каждого слова:

а) ход***А***тайствовать, средств***А***, валов***О***й, газопр***О***вод

б) включ***И***т; гр***А***жданство, д***О***говор, з***А***йм

в) кв***А***ртал, катал***О***г, обеспеч***Е***ние, ***О***птовый

**г) прог*У*л, ув*Е*домить, эксп*Е*ртный, звон*И*т**

28. Укажите неверные определения значения слов:

**а) Суверенитет – зависимость одного государства от других государств в области политики**

б) Саммит – встреча, переговоры глав государств

в) Вакансия – незанятая должность, место

**г) Губернатор – начальник какого-либо города**

д) Делегат – выборный или назначенный представитель кого-либо

29. Выберите правильный вариант ответа:

Построение аргументации, при котором излагаются либо только аргументы «за», либо только аргументы «против» – это … .

а) двусторонняя аргументация,

б) дедуктивная аргументация,

**в) односторонняя аргументация.**

30. Выберите правильный вариант ответа:

Фраза, которая соответствуют принципам бесконфликтного общения, – это … .

а) Почему Вы на меня кричите?

б) Что Вы себе позволяете!

**в) Вас расстроило, что я не сделал это задание в срок?**

2) открытые задания (с коротким ответом):

**Б1.О.02 Профессиональное общение на иностранном языке**

31. Write the following words in the correct order to make a question you may be asked while being interviewed. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы составить вопрос, который вам могут задать во время собеседования. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

*did develop at What university skills you ?*

**Ответ: What skills did you develop at university?**

32. Write the following words in the correct order to make a question you may be asked while being interviewed. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы составить вопрос, который вам могут задать во время собеседования. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

*this Why want job do you ?*

**Ответ: Why do you want this job?**

33. Write the following words in the correct order to make a question you may be asked while being interviewed. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы составить вопрос, который вам могут задать во время собеседования. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

*achievement your What is biggest ?*

**Ответ: What is your biggest achievement?**

34. Write the following words in the correct order to make a question you may be asked while being interviewed. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы составить вопрос, который вам могут задать во время собеседования. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

*company What about do you know our ?*

**Ответ: What do you know about our company?**

35. Write the following words in the correct order to make a question you may be asked while being interviewed. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы составить вопрос, который вам могут задать во время собеседования. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

*a How you do in work team ?*

**Ответ: How do you work in a team?**

36. Write the following words in the correct order to make a question you may be asked while being interviewed. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы составить вопрос, который вам могут задать во время собеседования. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

*any work Do have you experience ?*

**Ответ: Do you have any work experience?**

37. Write the following words in the correct order to make a question you may be asked while being interviewed. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы составить вопрос, который вам могут задать во время собеседования. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

*website What of our do you think ?*

**Ответ: What do you think of our website?**

38. Write the following words in the correct order to make a question you may be asked while being interviewed. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы составить вопрос, который вам могут задать во время собеседования. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

*How approach do usually new you projects ?*

**Ответ: How do you usually approach new projects?**

39. Write the following words in the correct order to ask a conference presenter a question. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы задать вопрос выступающему на конференции. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

*been How you doing long this have research ?*

**Ответ: How long have you been doing this research?**

40. Write the following words in the correct order to ask a conference presenter a question. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы задать вопрос выступающему на конференции. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

*doing this When research you did start ?*

**Ответ: When did you start doing this research?**

**Б1.О.05 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации**

41.Часть магистерской диссертации, в которой суммируются результаты научной работы называется … .

(ответ напишите строчными буквами в именительном падеже)

**Ответ: заключение**

42**.** Укажите порядок частей магистерской диссертации.

(ответ запишите в виде последовательности цифр без пробелов, без запятых).

*1. Основная часть (главы диссертации)*

*2. Заключение*

*3. Библиография / список использованной литературы*

*4. Введение*

*5. Приложение*

**Ответ: 41235**

43.Вставьте пропущенное слово:

*Документ – это зафиксированная на материальном носителе …, позволяющая ее идентифицировать.*

**Ответ: информация**

44. Вставьте пропущенное слово:

*Критика – это предполагающий объективность разбор достоинств и … чего-либо или кого-либо.*

**Ответ: недостатков**

45. Вставьте пропущенное слово:

*Вербальное воздействие осуществляется при помощи … .*

**Ответ: слов / речи**

46. Вставьте пропущенное слово.

*Сотрудник, выполняющий распоряжения руководителя, действующий в рамках своих должностных обязанностей, – это ... .*

(ответ запишите одним словом в форме именительного падежа единственного числа).

**Ответ: подчиненный**

47.Вставьте пропущенное слово:

*Одно из двух возможных решений, необходимость выбора между взаимоисключающими возможностями, каждая из противостоящих идей, концепций, гипотез – это ... .*

**Ответ: альтернатива**

48.Вставьте пропущенное слово:

*Коммуникативный закон, утверждающий, что собеседник в процессе коммуникации имитирует стиль общения своего собеседника, называется законом … развития общения.*

**Ответ: зеркального**

49. Вставьте пропущенное слово:

**Вид психологического или речевого воздействия, при котором осуществляется скрытое давление, приводящее к появлению у собеседника намерений, не совпадающих с его актуально существующими намерениями, – это … .**

**Ответ: манипуляция / манипулирование**

50. Запишите последовательность цифр (без пробелов и запятых), отражающих структуру делового телефонного общения.

*1. Приветствие и представление сторон*

*2. Выяснение цели звонка и возможности разговора*

*3. Подведение итогов общения*

*4. Установление контакта*

*5. Обмен информацией*

*6. Прощание*

**Ответ: 412536**

51. Вставьте пропущенное слово:

*Централизация власти в руках руководителя, подавление инициативы подчиненных, жесткий контроль за их деятельностью, запрет критики действий руководителя характерен для … стиля руководства.*

**Ответ: авторитарного**

52. Вставьте пропущенное слово:

*При помощи несловесных средств, дополняющих и сопровождающих речь говорящего, оказывается … воздействие.*

**Ответ: невербальное**

53. Вставьте пропущенное слово:

*В деловом общении единственной формой физического контакта при приветствии и прощании является … .*

**Ответ: рукопожатие**

54. Вставьте пропущенное слово:

*По правилам этикета первым подает руку для рукопожатия … по возрасту, статусу.*

**Ответ: старший**

55. Вставьте пропущенное слово:

При … слушании используются такие приемы, как перефразирование, резюмирование, выяснение.

**Ответ: активном**

3) открытые задания (расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы):

**Б1.О.02 Профессиональное общение на иностранном языке**

56. Read the text below and give it a title in English. Mind the spelling.

(Прочитайте текст и придумайте к нему заголовок на английском языке. Следите за правописанием.)

*Medical research has found that happiness has a strongly beneficial effect on health. The healing properties of laughter are such that humour is now being used alongside more traditional courses of treatment in some hospitals. In a London children’s hospital, for example, two clowns are provided for the entertainment of patients. Doctors say that these clowns are successful in making the children feel better.*

*It seems that when we laugh, there can be a reduction in both blood pressure and the amount of tension in our muscles. Although it is impossible to prove it at the moment, this may also mean that people who feel unhappy and who are, therefore, unlikely to laugh so much, suffer more often from physical illness.*

Критерии оценивания:

* Задание выполнено верно: сформулирован правильный заголовок к тексту, отражающий главную идею текста, допускается одна негрубая лексико-грамматическая и/или одна орфографическая ошибка;
* Выполнение задания содержит незначительные ошибки: сформулирован правильный заголовок к тексту, отражающий главную идею текста, допускается не более двух лексико-грамматических ошибок и/или не более двух орфографических ошибок;
* Задание не выполнено или выполнено неверно: заголовок не отражает главной идеи текста, допущено более двух лексико-грамматических ошибок и/или более двух орфографических ошибок.

**Примеры ответа:**

**1) Happy means healthy**

**2) Happiness affects health**

57. Read the text below and give it a title in English. Mind the spelling.

(Прочитайте текст и придумайте к нему заголовок на английском языке. Следите за правописанием.)

*One of the most difficult decisions is choosing what to do for a living. For example, do you want to follow a definite career and earn a low salary at the beginning, but have good prospects in a company that trains its staff? Or are you more interested in taking any kind of work, because you need an income? You may have to face up to the fact that a good job can be difficult to find. In that case, why not take a temporary one? You will gain some useful experience. Remember that even if you have the right qualifications, you may have to fill in lots of application forms before you are asked to attend an interview.*

Критерии оценивания:

* Задание выполнено верно: сформулирован правильный заголовок к тексту, отражающий главную идею текста, допускается одна негрубая лексико-грамматическая и/или одна орфографическая ошибка;
* Выполнение задания содержит незначительные ошибки: сформулирован правильный заголовок к тексту, отражающий главную идею текста, допускается не более двух лексико-грамматических ошибок и/или не более двух орфографических ошибок;
* Задание не выполнено или выполнено неверно: заголовок не отражает главной идеи текста, допущено более двух лексико-грамматических ошибок и/или более двух орфографических ошибок.

**Примеры ответа:**

**1) Choosing a job**

**2) Making a job decision**

58. Read the text below and write the main idea of the text in 1-2 sentences in English. Mind the spelling.

(Прочитайте текст и напишите главную идею текста в 1-2 предложениях на английском языке. Следите за правописанием.)

*The Russian Academy of Sciences (RAS) is the highest scientific institution in Russia. The academy sees its major goals in initiating and performing scientific research into the problems of natural, technical, human and social sciences.*

*The Academy of Sciences was established by Peter the Great in 1724 as part of his push for reform to strengthen Russia. From its earliest days, the Academy carried out mathematical research, which added greatly to the development of calculus, hydrodynamics, mechanics, optics and astronomy. It also made discoveries in various fields, such as chemistry, physics and geology. The 19th century was a time of many more contributions from the Academy.*

Критерии оценивания:

* Задание выполнено верно: главная идея текста выражена правильно, допускается не более двух негрубых лексико-грамматических ошибок и/или не более двух орфографических ошибок;
* Выполнение задания содержит незначительные ошибки: главная идея текста выражена в целом правильно, допускается не более четырех лексико-грамматических ошибок и/или не более четырех орфографических ошибок;
* Задание не выполнено или выполнено неверно: главная идея текста выражена неверно, понимание главной идеи текста затруднено из-за множества лексико-грамматических и орфографических ошибок.

**Примеры ответа:**

**1) The main idea of the text is to give the reader some information on the Russian Academy of Sciences and its history.**

**2) This text is about the Russian Academy of Sciences, its history and contributions.**

59. С каким оппонентом вступать в спор бесперспективно (приведите пример)? Почему? Объясните ответ.

**Пример ответа**: 1. С невежественным человеком. Такой человек не обладает информацией и поэтому переубедить его невозможно.

2. С возбужденным человеком. Такой человек не готов к обсуждению проблемы, он не может рационально воспринять аргументы.

**Б1.О.05 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации**

60. Что считается *«дурным тоном»* в споре (приведите пример)? Кратко объясните ответ.

**Пример ответа: 1. Уход от темы спора оппонентом. Это не позволяет устранить причины спора.**

**2. Переход на личности. Это приводит к оскорблению, отдаляет от решения.**

**УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия**

**Период окончания формирования компетенции:** 1 семестр

**Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:**

* Дисциплины (модули) (блок Б1):
* Б1.О.06 История России в мировом историко-культурном контексте (1 семестр).

**Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

1) закрытые задания:

1. Ряд государств Древнего мира возникли в долинах крупных рек. Укажите одно из таких государств:

а) Спарта

б) Финикия

**в) Египет**

г) Карфаген

2. Выберите правильный вариант ответа:

К какому веку относится возникновение христианства, ставшего впоследствии одной из мировых религий?

а) V в. до н.э.

б) IX в. н.э.

в) III в. н.э

**г) I в. н.э**

3. Выберите правильный вариант ответа:

Создание в эпоху античности календаря, включающего 3 года по 365 суток, 1 год в 366 суток относится к деятельности … .

а) Александра Македонского

**б) Юлия Цезаря**

в) Перикла

г) Ганнибала

4. Выберите правильный вариант ответа:

С каким народом связано возникновение ислама, ставшего впоследствии одной из мировых религий?

а) Персы

б) Этруски

**в) Арабы**

г) Киммерийцы

5. Укажите имя новгородского князя, считавшегося родоначальником династии русских князей X-XVI вв.:

а) Кий

б) Олег

**в) Рюрик**

г) Владимир

6. Укажите средневековое государство, не являвшееся соседом Древней Руси в XI в.:

а) Волжская Болгария

б) Польша

**в) Франция**

г) Венгрия

7. Выберите правильный вариант ответа:

Когда произошло принятие христианства как государственной религии древней Руси?

а) 862 г.

б) 911 г.

**в) 988 г.**

г) 1015 г.

8. Выберите правильный вариант ответа:

На какой реке произошла первая битва войска русских князей и монголо-татар?

а) Волга

б) Дон

**в) Калка**

г) Днепр

9. Укажите имя литовского князя, основавшего в XIII в. Литовское государство:

а) Войшелк

**б) Миндовг**

в) Гедимин

г) Ягайло

10. Укажите орган власти, НЕ относящийся к сословно-представительным учреждениям:

а) Генеральные штаты

б) Кортесы

в) Земский собор

**г) Приказ Тайных дел**

11. Выберите правильный вариант ответа:

С территории какого государства – вассала Османской империи – совершались нападения на южные русские уезды в XVI-XVIII вв.?

а) Швеция

б) Речь Посполитая

**в) Крымское ханство**

г) Пруссия

12. Укажите год отправления в Европу Великого посольства с участием Петра I:

а) 1612 г.

**б) 1697 г.**

в) 1709 г.

г) 1721 г.

13. Выберите из предложенных вариантов документ, принятый на Втором Всероссийском съезде Советов в 1917 г.:

а) Приказ №1

б) Декларация прав народов России

**в) Декрет о мире**

г) Конституция РСФСР

14. Укажите военно-политический блок стран Запада, образованный в 1949 г.:

а) СЭВ

б) СЕАН

**в) НАТО**

г) АНТАНТА

15. Выберите правильный вариант ответа:

В каком году произошел Карибский кризис?

а) 1956 г.

б) 1961 г.

**в) 1962 г.**

г) 1968 г.

16. Выберите из предложенных вариантов одну из характерных черт буржуазных революций XVI-XVIII вв. в Европе:

а) Пробуждение национального самосознания

**б) Ведущая роль Третьего сословия**

в) Стремление к установлению диктатуры пролетариата

17. Выберите правильный вариант ответа:

Какой период мировой истории начался на рубеже XV-XVI вв.?

а) История Древнего мира

б) Раннее средневековье

**в) Новое время**

г) Эпоха первобытности

18. Выберите из предложенных вариантов одну из черт протестантизма, возникшего в XVI в.:

а) Расширение церковной цензуры

б) Создание Ордена иезуитов

**в) Оспаривание права римского папы на отпущение грехов**

19. Выберите правильный вариант ответа:

Признаком абсолютизма как формы политического устройства НЕ является … .

**а) воплощение на практике принципа разделения властей**

б) неограниченная власть монарха

в) отказ от сословно-представительных учреждений

г) опора на разветвленный бюрократический аппарат и регулярную армию

20. Выберите правильный вариант ответа:

Признаком мануфактуры как промышленного предприятия является … .

а) широкое применение машин

**б) разделение труда**

в) объединение ремесленников в цехи

21. Выберите правильный вариант ответа:

Характерной чертой промышленного переворота является … .

а) активная разработка полезных ископаемых

**б) замена и вытеснение ручного труда машинным**

в) использование новых видов энергии

г) ускоренное возникновение мануфактур

22. Выберите правильный вариант ответа:

Чертой либерализма как политического течения НЕ является … .

а) ограничение прав монархов конституциями

б) развитие парламентаризма

**в) вера в божественное происхождение королевской власти**

г) установление политических свобод

23. Выберите правильный вариант ответа:

Чертами марксизма как социально-политического течения НЕ является … .

а) утверждение о том, что движущей силой истории является классовая борьба

**б) стремление к освобождению народов из-под гнета иностранных государств**

в) защита интересов пролетариата

г) провозглашение необходимости пролетарской революции и диктатуры пролетариата

24. Выберите из предложенных вариантов монарха, относившегося к «просвещенным» в России:

а) Петр I

б) Екатерина I

в) Анна Иоанновна

**г) Екатерина II**

25. Выберите императора, издавшего «Указ о вольных хлебопашцах»:

а) Николаем I

б) Александром II

**в) Александром I**

г) Павлом I

26. Выберите правильный вариант ответа:

План государственных преобразований в годы правления Александра I был составлен … .

а) Н.М. Карамзиным

**б) М.М. Сперанским**

в) В.А. Жуковским

27. Выберите правильный вариант ответа:

В результате реформ Александра II в России возникли … .

а) военные поселения

б) экономические крестьяне

**в) земские учреждения**

г) Государственный совет

28. Выберите правильный вариант ответа:

С каким событием связано начало Первой русской революции?

а) Восстание Семеновского полка

**б) «Кровавое воскресенье» 9 января 1905 г.**

в) «Хождение в народ»

г) Ходынская катастрофа

29. Выберите правильный вариант ответа:

Какое название получила политика руководства США, направленная на преодоление экономического кризиса 1929-1933 гг.?

а) План Маршалла

**б) Новый курс Ф. Рузвельта**

в) Доктрина Монро

30. Выберите правильные варианты ответов:

Какие из перечисленных событий относятся к периоду истории СССР 1945-1991 гг.?

а) Генуэзская конференция

**б) Первый космический полет Юрия Гагарина**

**в) Начало перестройки в СССР**

г) Первая пятилетка

**д) ХХ съезд КПСС и доклад первого секретаря «О культе личности и его последствиях»**

2) открытые задания (с коротким ответом):

31. Какое название получила Восточная Римская империя?

**Ответ: Византия / Византийская империя**

32. Укажите (через запятую и пробел) имена братьев просветителей, создавших в IX в. славянский алфавит. Имена братьев вводятся через запятую и пробел.

**Ответ Кирилл, Мефодий**

33. Какое название получила война эпохи средневековья между Англией и Францией, продолжавшаяся более 100 лет?

**Ответ: Столетняя**

34. Как назывался северный народ, в VIII-X вв. совершавший нападения на Западную и Восточную Европу?

**Ответ: норманны**

35. Как назывался кочевой народ, расселившийся в степях к югу от древней Руси во второй половине XI –XIII вв.?

**Ответ: половцы**

36. В битве с войском какой страны одержал победу на реке Неве князь Александр Ярославич?

**Ответ: Швеция**

37. Укажите имя хана (предводителя войска), основавшего Монгольскую империю.

**Ответ: Темучин/Чингизхан/Чингисхан**

38. Укажите название битвы с участием польско-литовско-русского войска, последствием которой стало прекращение агрессии со стороны Тевтонского ордена.

**Ответ: Грюнвальдская**

39.Укажите год, с которым связано начало царствования династии Романовых.

**Ответ: 1613**

40.Укажите название крупнейшего сражения Отечественной войны 1812 г., состоявшееся 26 августа к западу от Москвы.

**Ответ: Бородинское**

41. Укажите название войны с участием Российской империи, которая закончилась подписанием Парижского мирного договора.

**Ответ: Крымская / Крымская война**

42. В каком году был заключен Портсмутский мир?

**Ответ: 1905**

43. Укажите (через запятую и пробел) между какими странами был заключен Портсмутский мир.

**Ответ Россия, Япония**

44. Какое название получил союз Германии, Австро-Венгрии и Италии до начала Первой мировой войны?

**Ответ Тройственный**

45. Укажите год создания СССР.

**Ответ: 1922**

46. Какое название носит идеологическое, политическое противостояние Запада и Востока, капиталистической и социалистической систем после Второй мировой войны?

**Ответ: Холодная война**

47. В ходе какой компании в послевоенные годы в СССР осуществлялась критика обращения к мировому опыту, к международным контактам?

**Ответ: Борьба с космополитизмом**

48. Как называется комплекс мер, разработанных в США для Европы в 1947 г.?

**Ответ: План Маршалла**

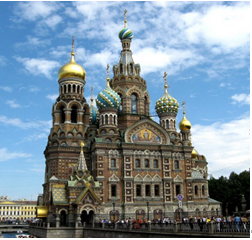
49. Как назывался военно-политический блок СССР и его восточноевропейских союзников, образованный в 1955 г.?

**Ответ: Организация Варшавского договора**

50. Укажите столицу европейского государства, против которого Наполеон Бонапарт организовал континентальную блокаду.

**Ответ: Лондон**

61. Проанализируйте типологические черты представленных культовых сооружений и назовите религиозную конфессию, к которой они принадлежат:





**Ответ: православие**

62 Проанализируйте типологические черты представленных культовых сооружений и назовите религиозную конфессию, к которой они принадлежат:

**Ответ: католицизм / католическая религия**

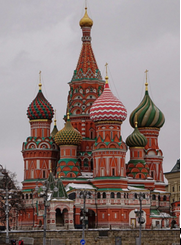
63 Проанализируйте типологические черты представленных культовых сооружений и назовите религию, к которой они принадлежат:

**Ответ: ислам**

64 Проанализируйте типологические черты представленных культовых сооружений и назовите религию, к которой они принадлежат:



**Ответ: православие**

65 Проанализируйте типологические черты представленных культовых сооружений и назовите религию, к которой они принадлежат:





**Ответ: ислам**

66 Проанализируйте памятники архитектуры. Какому историческому процессу они посвящены?



**Ответ: Великая Отечественная война**

67 Проанализируйте произведения изобразительного искусства. Какому историческому процессу они посвящены?



**Ответ: революция / Октябрьская революция / Великая октябрьская социалистическая революция / Октябрьская социалистическая революция**

68 Как называется период Великой Отечественной войны, к которому относятся сражения, участники которых получили представленные награды?



**Ответ: коренной перелом / коренной перелом в войне**

69 Проанализируйте карту. Какой исторический процесс на ней изображен? Хронологические рамки указывать не нужно.



**Ответ: русско-турецкая война**

70. Проанализируйте карикатуры отечественной и зарубежной прессы. Какому событию они посвящены?



**Ответ: Карибский кризис**

**УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки**

**Период окончания формирования компетенции:** 2 семестр

**Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:**

* Дисциплины (модули) (блок Б1):
* Б1.О.03 Современные теории и технологии развития личности (2 семестр).

**Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

1) закрытые задания:

1. Выберите правильный вариант ответа:

**Самосознание личности – это … .**

**а) осознание индивидом собственных потребностей, способностей, мотивов поведения, мыслей**

б) анализ совершенных поступков

в) установка на предначертанность жизненного пути

г) мера принятия или непринятия индивидом самого себя

2. Выберите правильный вариант ответа:

Проективный метод – это … .

а) метод, задания в котором представлены в виде вопросов или утверждений, при этом задачей испытуемого является самостоятельное формулирование ответов

б) целенаправленное, особым образом организованное и регистрируемое восприятие наблюдаемого явления

в) количественно-качественный анализ документальных и материальных источников, позволяющий изучать продукты человеческой деятельности

**г) метод, опирающийся преимущественно на глобальный подход к оценке** **личности с использованием неопределенных стимулов, которые испытуемый должен сам дополнять, интерпретировать, развивать и т.д.**

3. Выберите правильный вариант ответа:

Кто являлся основателем «индивидуальной психологии»?

а) Фрейд

б) Юнг

**в) Адлер**

г) Вудкок

4. Выберите правильный вариант ответа:

Желание человека стать тем, кем он может стать, Маслоу связывал с активацией потребности в … .

а) самоуважении

б) принадлежности и любви

**в) самоактуализации**

г) познании

5. Выберите правильный вариант ответа:

Появление дисфункциональных эмоций связывается с наличием иррациональных верований в форме абсолютистских требований или «долженствований» в рамках какого направления психологии?

а) психодинамического

б) бихевиорального

**в) рационально-эмоциональной психотерапии**

г) клиент-центрированной психотерапии

6. Выберите правильный вариант ответа:

Что является решающим фактором в развитии личности?

а) наследственность (задатки)

б) среда

в) специально организованные воспитание и обучение

**г) собственная активность личности (самовоспитание, самообразование)**

7. Выберите правильный вариант ответа:

Под саморазвитием в психологии понимают … .

а) процесс количественных и качественных изменений унаследованных и приобретенных свойств и качеств личности

б) способность личности, связанная с умением организовать себя

**в) развитие, обусловленное внутренней активностью личности, внутренняя способность личности к работе над собой, к росту, развитию**

г) формирование целостного, относительно постоянного эмоционального отношения к себе

8. Выберите правильный вариант ответа:

В системе самоорганизации студентов их самостоятельность в приобретении и использовании знаний из различных источников для решения практических задач характеризуют … умения.

а) организационные

**б) информационные**

в) интеллектуальные

г) деловые

9. Выберите правильный вариант ответа:

Кто ввел понятие *«пирамида потребностей»*?

а) Роджерс

**б) Маслоу**

в) Адлер

г) Климов

10. Укажите представителя *«постфрейдизма»*:

а) Маслоу

б) Фрейд

**в) Фромм**

г) Леонтьев

11. Выберите правильный вариант ответа:

Классический психоанализ … .

а) опирался на понятия фона и фигуры

**б) сделал предметом изучения бессознательные влечения человека**

в) внедрил принцип единства сознания и деятельности

г) ввел понятие «пирамида потребностей»

12. Выберите правильный вариант ответа:

Выделение себя из среды, осознание себя как субъекта, автономного от физической и социальной среды; осознание своего внутреннего опыта – это критерии **… .**

**а) самосознания**

б) самооценки

в) саморегуляции

г) самоконтроля

13. Укажите основную функцию самооценки:

а) осознание своего внутреннего опыта

**б) служит необходимым внутренним условием регуляции поведения и деятельности личности**

в) защищает уникальность личности от угрозы ее нивелирования

г) обеспечивает потребность человека в признании себя обществом

14. Выберите правильный вариант ответа:

Согласно гуманистическим теориям, самореализация тесно связана с … .

а) комплексом превосходства

**б) самоуважением**

в) переоценкой собственного «Я»

г) способностью любить

15. Выберите правильный вариант ответа:

Что НЕ является личностной характеристикой?

а) активность

**б) реактивность**

в) направленность

г) самосознание

16. Выберите правильный вариант ответа:

В какой теории личность представляется как совокупность поведенческих реакций?

**а) бихевиоризм**

б) психоанализ

в) экзистенциализм

г) когнитивизм

17. Выберите правильный вариант ответа:

При самонаблюдении Вы отметили у себя те или иррациональные убеждения, выделенные А. Эллисом. К какой модели следует обратиться для их проработки?

а) биопсихосоциальной

б) последовательной или рационализирующей личности

**в) А-В-С (активирующее событие–иррациональное убеждение–эмоциональные или поведенческие паттерны)**

г) структурной

17. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется совокупность внутренних и внешних условий и факторов, которые определяют направление деятельности человека?

а) поведение

б) поступок

в) результат

**г) мотив**

19. Выберите правильный вариант ответа:

В чем заключается роль самодиагностики в процессе личностного развития?

а) учит не совершать ошибки

б) позволяет использовать прошлый опыт при планировании будущего

**в) дает субъекту информацию о своих особенностях для саморазвития**

г) тормозит погружение субъекта в свой внутренний мир

20. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется самопознание и самоанализ субъектом своих внутренних психических процессов и состояний?

а) установка

**б) рефлексия**

в) эмоция

г) характер

21. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется оценка личностью самой себя, своих возможностей, качеств и места среди других людей?

а) тревожность

**б) самооценка**

в) ригидность

г) импульсивность

22. Выберите правильный вариант ответа:

Какая психотерапевтическая технология используется для работы с проблемами и неврозами человека через процедуры телесного контакта?

а) когнитивно-поведенческая

б) психоаналитическая

в) бихевиоральная

**г) телесно-ориентированная**

23. Выберите правильный вариант ответа:

Самооценка личностью уровня достижений и выявление своих сильных сторон выполняет … функцию.

**а) диагностическую**

б) развивающую

в) стимулирующую

г) накопительную

24. Выберите правильный вариант ответа:

Многократное выполнение определенных действий с целью их освоения и сознательного совершенствования – это … .

а) лабораторная работа

б) практическая работа

**в) упражнение**

г) самостоятельная работа

25. Выберите правильный вариант ответа:

Психотехнология – это … .

а) методы, воздействующие на сознание человека

**б) совокупность методов и приемов прикладной психологии, направленная на решение определенной задачи**

в) методы внушения человеку определенных идей

г) методы модификации поведения человека

26. Выберите правильный вариант ответа:

Какой метод НЕ используется при самодиагностике?

а) самонаблюдение

б) проективный метод

в) тестирование

**г) интервью**

27. Выберите правильный вариант ответа:

С целью успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности человек осуществляет самодиагностику и использует метод пассивного и непосредственного исследования реальности, когда он не может вмешиваться в ситуацию.

Как называется этот метод?

а) эксперимент

б) тест

**в) наблюдение**

г) беседа

28. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется положительное нравственно-этическое качество личности, выражающее ее способность жить и трудиться упорядоченно, по плану, ответственно?

а) внимательность

**б) организованность**

в) успешность

г) эксцентричность

29. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется частный вид мотивации, служащий направляющим фактором для трудовой деятельности?

а) учебная мотивация

б) мотивационная необходимость

в) школьная мотивация

**г) трудовая мотивация**

30. Выберите правильный вариант ответа:

К основным факторам мотивации труда НЕ относится:

а) интересная работа

б) продвижение по службе

в) уровень заработной платы

**г) трудовой стаж**

2) открытые задания (с коротким ответом):

31. Выявление первостепенных задач в процессе саморазвития – это … .

**Ответ: определение/расстановка приоритетов**

32. Как называется изучение личностью своих психологических особенностей и качеств с целью построения индивидуальной траектории саморазвития?

**Ответ: самодиагностика**

33. Как называется в психологии образ будущего результата деятельности?

**Ответ: цель / цель деятельности**

34. Как называется процесс формулирования осознанных целей?

**Ответ: целеполагание / целеполаганием**

35. Как называется качество личности, проявляющееся в свободе от внешних влияний и принуждений, в готовности осуществлять свою деятельность и саморазвитие без посторонней помощи?

**Ответ: самостоятельность**

36. Согласно теории А. Маслоу, высшей в мотивационной иерархии («пирамиде потребностей») является:

**Ответ: потребность в самореализации / потребность в самоактуализации**

3) открытые задания (расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы):

37. Для успешного выполнения проекта Вам как менеджеру необходимы следующие ресурсы: развитая самоэффективность и личностная автономия. Наблюдая за собой, по каким признакам Вы сможете выявить у себя эти качества?

**Пример ответа: самоэффективность проявляется в оптимизме, вере в свою способность достигать цели и преодолевать препятствия, настойчивости. Признаки личностной автономии: независимость, решительность, совершение поступков на основе личной ответственности и собственных принципов.**

38. Уже больше года Вы являетесь руководителем рабочей группы. В последнее время окружающие Вам говорят о том, что Вы изменились: стали грубить, повышать голос на подчиненных, иногда оскорблять их. Да Вы и сами это замечаете. Самооценку каких личностных особенностей (утраченных ресурсов) полезно провести, чтобы понять суть произошедших изменений?

**Пример ответа: желательна самодиагностика агрессивности, тревожности, авторитарности.**

39. В последнее время Вы замечаете, что при встрече с новыми профессиональными и жизненными задачами проявляете неуверенность, неверие в свои силы, что влечет за собой снижение эффективности в общении с коллегами и значимыми близкими. На развитие какой особенности самосознания следует обратить внимание? Почему ее оптимизация будет способствовать профессиональному росту и совершенствованию деятельности?

**Пример ответа: неуверенность, неверие в себя в деятельности и общении, как правило, говорит о низкой самооценке. Следовательно, следует обратить внимание на повышение самооценки. Ее диагностика и оптимизация важны, поскольку от нее зависит уверенность в себе, уровень притязаний, адекватная требовательность к себе, реалистичное восприятие собственных успехов и неудач, взаимоотношений с другими людьми. Адекватная самооценка влияет на эффективность деятельности человека и дальнейшее развитие личности.**

40. Вы долгое время являетесь руководителем проекта. В последнее время стали замечать у себя эмоциональную неуравновешенность. Вы понимаете, что неконтролируемые эмоции отрицательно влияют на психологический климат в коллективе. Некоторое время вы пытались подавлять негативные эмоции. Продолжите ли Вы придерживаться данной стратегии? Почему? Определите цели и приоритеты саморазвития, способствующие преодолению такого эмоционального состояния

**Пример ответа: Руководителю важно сохранять и укреплять психологический климат в рабочем коллективе. При эмоциональной неуравновешенности раздражение, агрессия, негодование руководителя могут негативно влиять на климат в коллективе. Продолжать придерживаться выбранной стратегии не стоит, т.к. постоянное подавление негативных эмоций, их сдерживание могут обернуться рядом неприятных последствий – неврозами, психическими заболеваниями и др. Поэтому при определении цели и приоритетов развития руководителю важно выбрать другую стратегию: освоить методы саморегуляции, найти средства эмоционально-психологической разгрузки, например, физические упражнения, встречи с друзьями, хобби и др.**

41. Психолог В. Франкл – узник нацистского концлагеря – выжил, помимо прочего, благодаря ежедневной несложной гигиенической процедуре. Почему это «работало»?

**Пример ответа: это выступило побуждающим мотивом и одним из стимулов для саморазвития.**

42. В последнее время у Вас увеличилось количество профессиональных задач. Для совершенствования собственной деятельности, повышения ее продуктивности Вы решаете прибегнуть к развитию навыков организации труда. Подойдут ли для этого методы тайм-менеджмента и самоменеджмента? Обоснуйте свою позицию.

**Пример ответа: тайм-менеджмент и самоменеджмент подходят для развития навыков организации труда, т.к. эти методы являются эффективными в организации времени и повышении продуктивности его использования, самоорганизации, умении управлять собой.**

43. *Выпускник вуза задумывается о карьерном росте. Он осознает имеющиеся у него для этого возможности: прочные знания, некоторый практический опыт. Однако его общение не всегда эффективно. Так, при разговоре с тем, кто выше его по статусу, он волнуется, у него сбивается дыхание, потеют ладошки.*

Работа над какими личностными ресурсами важна для преодоления указанных сложностей?

**Пример ответа: формирование адекватной самооценки, развитие уверенности, эмоциональной устойчиво.**

44. *Самодиагностика личностных качеств позволила человеку выявить индивидуальные особенности: усидчивость, прилежность, тревожность, исполнительность, неуверенность в своих профессиональных качествах, ориентация на внешнее подтверждение своих способностей другими людьми.*

Какие из перечисленных качеств могут тормозить саморазвитие и профессиональный рост личности?

**Пример ответа: тревожность, неуверенность в своих профессиональных качествах, ориентация на внешнее подтверждение своих способностей другими людьми.**

45. *Мухин окончил столичный юридический вуз, защитил кандидатскую диссертацию и работал старшим научным сотрудником в НИИ. Являясь натурой творческой, он работал над разными проектами, занимался исследовательской работой, пользовался уважением руководства и коллег. Работу он очень любил. Но в начале 2000-х годов в НИИ произошли сокращения, и Мухин перешел в консалтинговую компанию работать практикующим юристом. При этом его мотивация труда снизилась.*

Предложите систему стимулирования трудовой мотивации для Мухина.

**Пример ответа: следует использовать любовь Мухина к науке, предлагая задачи, требующие сложных юридических изысканий. Отдавать ему клиентов, связанных с научно-исследовательской и образовательной деятельностью. Направлять его на научные конференции, предложить повышение квалификации в области юридического сопровождения инновационной деятельности.**

46. Оценив свои личностные ресурсы, Вы выяснили, что отличаетесь аккуратностью при работе с документами, редко допускаете ошибки в работе, обладаете аналитическим складом ума, имеете хорошо развитые организационные навыки, но при этом обидчивы и нетерпимы. Планируя свой профессиональный рост, определите, в какой деятельности Вы будете продуктивнее: при анализе и статистике продаж или при регулировании претензий клиентов?

**Пример ответа: при анализе и статистике продаж.**

47. Расставив приоритеты в контексте собственного профессионального роста, Вы понимаете, что Вам необходимо овладеть новыми эффективными моделями поведения, в частности, приобрести навыки уверенного общения с коллегами. Какие социально-психологические технологии могут способствовать развитию данных навыков?

**Пример ответа: развитию данных навыков будут способствовать тренинговые технологии, направленные на укрепление уверенности в себе, оптимизацию делового общения, формирование коммуникативной компетентности.**

**ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований и разработки приборов и систем, технологий производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики**

**Период окончания формирования компетенции:** 1 семестр

**Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:**

* Дисциплины (модули) (блок Б1):
* Б1.О.04 Физические основы лазерной техники (1 семестр);
* Б1.О.08 Современные проблемы фотоники и оптоинформатики (1 семестр);
* Практики (блок Б2):
* Б2.О.01(У) Учебная практика (проектно-конструкторская практика) (1 семестр).

**Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

1) закрытые задания:

**Б1.О.04 Физические основы лазерной техники**

1. Выберите правильный вариант ответа:

Какое свойство излучения принципиально отличает лазерное излучение от других источников излучения?

а) яркость

**б) когерентность**

в) диапазон частот

г) мощность

2. Выберите правильный вариант ответа:

Какой элемент отсутствует в конструкции лазера?

а) активная среда

б) система накачки

в) резонатор

**г) колебательный контур**

3. Выберите правильный вариант ответа:

На чем основан принцип действия лазера?

а) спонтанном излучении

**б) вынужденном излучении**

в) поглощении излучения

г) рассеянии излучения.

4. Выберите правильный вариант ответа:

Инверсией населённости уровней в квантовой системе называют состояние, при котором … .

**а)** 

б) 

в) 

г) 

5. Выберите правильный вариант ответа:

Какой тип накачки НЕ используется?

а) оптическая

б) химическая

в) электрическая

**г) механическая**

6. Выберите правильный вариант ответа:

Чем обусловлено естественное уширение спектральной линии?

а) количеством излучающих атомов

б) условиями возбуждения

**в) временем жизни возбужденного состояния**

г) временем наблюдения излучения

7. Сопоставьте диапазон длин волн с областью спектра излучения

|  |  |
| --- | --- |
| Диапазон длин волн | Область спектра |
| а) 0,2—0,4 мкм  б) 0,4—0,75 мкм | 1) инфракрасная  2) видимый свет  3) ультрафиолетовая  4) радиодиапазон |

**Ответ: а-3, б-2**

8. Выберите правильный вариант ответа:

На каком веществе работал первый мазер?

а) неон

б) гелии

в) цезии

г**) аммиак**

9. Выберите правильный вариант ответа:

Чему равна длина волны несущей частоты генерации лазера на углекислом газе (СО2)?

а) 0,63 мкм

б) 0,69 мкм

в) 1,15 мкм

**г) 10,6 мкм**

10. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется уширение спектральной линии за счет роста давления?

**а) столкновительное**

б) естественное

в) допплеровское

г) штарковское

11. Выберите правильный вариант ответа:

Какое свойство НЕ является определяющим при выборе материала матрицы конденсированных твердых диэлектрических активных сред?

а) оптическая прозрачность

б) высокая твердость и теплопроводность

в) термическая и химическая стойкость

**г) плотность вещества**

12. Выберите правильные варианты ответов:

В чем преимущества четырехуровневой схемы генерации перед трехуровневой?

а) положение полосы поглощения выше верхнего лазерного уровня

б) наличие метастабильного состояния

**в) положение нижнего лазерного уровня над основным состоянием**

**г) короткое время существования нижнего лазерного уровня**

**Б1.О.08 Современные проблемы фотоники и оптоинформатики**

13. Выберите правильный вариант ответа:

Для реализация отрицательных значений показателя преломления необходимо, чтобы диэлектрическая (ε) и магнитная (μ) проницаемости сред одновременно имели значения:

**а) ε<0, μ<0**

б) ε>0, μ>0

в) ε>0, μ<0

г) ε<0, μ>0.

14. Выберите правильный вариант ответа:

Квантовые точки отличает … .

**а)** **дискретный энергетический спектр, зависящий от размера наночастиц**

б) непрерывный энергетический спектр, зависящий от размера наночастиц

в) независящий от размера энергетический спектр

г) дискретный энергетический спектр, определенный размерной-зависимой электропроводимостью

15. Выберите правильный вариант ответа:

Выбирая различные размеры и форму квантовых точек, можно добиться того, что они будут … .

**а) излучать или поглощать свет заданной длины волны**

б) излучать свет одного и того же спектра

в) излучать свет заданной поляризации

г) усиливать интенсивность падающего на них излучения

16. Выберите правильный вариант ответа:

Спектральные свойства металлических наночастиц существенно зависят от их размера и формы. Оптические свойства таких наночастиц определяются … .

а) электрической проводимостью материала

б) структурой энергетического спектра

в) типом кристаллической решетки

**г) возбуждением плазмонов**

17. Выберите правильный вариант ответа:

Светоизлучающий диод может быть сформирован … .

а) только на основе p-n-перехода

**б) как на основе p-n-перехода, так и гетероперехода**

в) только на основе гетероперехода

г) на основе полупроводника p- или n-типа

18. Укажите классификацию фотонные кристаллов по характеру изменения коэффициента преломления:

**а) одномерные, двумерные, трёхмерные**

б) объемные и поверхностные

в) проводники, полупроводники, диэлектрики

г) резонансные и нерезонансные.

19. Выберите правильный вариант ответа:

Существуют следующие усилители оптического сигнала в ВОЛС … .

а) усилители на полупроводниковых транзисторах

**б) усилители на легированном волокне**

в) усилители на газовых лазерах

**г) усилители на лазерных диодах**

20. Выберите правильный вариант ответа:

Элементом информации в ПЗС-матрице является … .

а) сила тока

б) напряжение

**в) заряд**

г) мощность

21. Выберите правильный вариант ответа:

Фотоэлектрические датчики хорошо подходят для измерений … .

а) параметров импульсных лазеров

**б) малых мощностей непрерывного излучения**

в) энергии длинных лазерных импульсов

г) средней мощности импульсного излучения

22. Выберите правильный вариант ответа:

Какое явление лежит в основе работы ПЗС (прибора с зарядовой связью)?

а) эффект Комптона

**б) фотоэффект**

в) эффект Поккельса

г) эффект Зеебека

23. Выберите правильный вариант ответа:

В случае взаимодействия света длиной волны λ=500 нм с поверхностью золота, электромагнитная волна проникает внутрь на малую глубину, порядка:

а)1 мкм

б) 5 нм

в) 1 мм

**г) 50 нм**

24. Выберите правильный вариант ответа:

Отрицательным преломлением, или аномальной рефракцией называется ситуация, когда … .

а) преломленный луч отклоняется в другую сторону от нормали, что и падающий луч

**б) преломленный луч отклоняется в ту же сторону от нормали, что и падающий луч**

в) падающий луч возвращается в исходную среду

г) при переходе в более плотную среду угол преломления превышает угол падения

25. Выберите правильный вариант ответа:

Как зависят уровни энергии электрона и дырки от размеров квантовой точки *d*?

**а) *~ d-*2**

б) ~ *d*-1

в) ~ *d*2

г) ~*d*

**Б2.О.01(У) Учебная практика (проектно-конструкторская практика)**

26. Выберите правильный вариант ответа:

При анализе механизма накачки лазера необходимо принимать во внимание соотношения между вероятностями заселения и разгрузки лазерных уровней. Здесь существенными оказываются режимы работы лазера. При непрерывном режиме работы необходимо … .

**а) решать проблему разгрузки нижнего лазерного уровня**

б) обеспечить избирательность заселения верхнего лазерного уровня

в) решать проблему разгрузки верхнего лазерного уровня

г) обеспечить избирательность заселения нижнего лазерного уровня

27. Сопоставьте элемент конструкции лазера, с его назначением:

|  |  |
| --- | --- |
| Элемент | Назначение |
| а) активная среда  б) система накачки  в) резонатор | 1) усиливать электромагнитное излучение  2) создавать инверсию населенности уровней  3) обеспечивать положительную обратную связь |

**Ответ: а-1, б-2, в-3**

28. Выберите правильный вариант ответа:

Сегодня для оптоволоконных кабелей достигнуты скорости передачи информации порядка … .

**а) 40 Гбит/с**

б) 100 Гбит/с

в) 40 Тбит/с

г) 100 Тбит/с

29. Укажите факторы, ограничивающие рост скорости передачи у оптоволоконных кабелей в настоящее время:

**а) большое по сравнению с периодами импульсов время ответа источников и детекторов**

**б) близость длины волны света к периоду импульса**

в) геометрические параметры оптоволокна

г) материалы из которых изготавливают оптоволоконные кабели

2) открытые задания (расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы):

**Б1.О.04 Физические основы лазерной техники**

30. Рассчитайте энергию фотона (в эВ) при генерации рубинового лазера на длине волны излучения . Постоянна Планка h=6,62·10-34Дж·с, скорость света в вакууме с = 3·108 м/с.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения: Энергия фотона **

**Ответ: 2 эВ**

31. Рассчитайте энергию фотона (в эВ) при генерации CO2-лазера на длине волны излучения . Постоянна Планка h=6,62·10-34Дж·с, скорость света в вакууме с = 3·108 м/с.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: Энергия фотона **

**Ответ: 1,8 эВ**

32. Рассчитайте энергию фотона (в эВ) при генерации гелий-неонового лазера на длине волны излучения . Постоянна Планка h=6,62·10-34Дж·с, скорость света в вакууме с = 3·108 м/с.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения: Энергия фотона **

**Ответ: 0,12 эВ**

33. Рассчитайте энергию фотона (в эВ) при генерации неодимового лазера Nd: YAGна длине волны излучения . Постоянна Планка h=6,62·10-34Дж·с, скорость света в вакууме с = 3·108 м/с.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения: Энергия фотона **

**Ответ: 1,12 эВ**

34. Рассчитайте энергию фотона (в эВ) при генерации александритовоголазера на длине волны излучения . Постоянна Планка h=6,62·10-34Дж·с, скорость света в вакууме с = 3·108 м/с.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: Энергия фотона **

**Ответ: 1,6 эВ**

35. Лазер на рубине излучает в импульсе длительностью τ = 0,5·*мс* энергию W = 1 Дж в виде почти параллельного пучка с площадью поперечного сечения S = 0,8 см2. Длина волны лазерного излучения λ = 0,694 мкм. Определите давление (в Па) света на площадку, расположенную перпендикулярно пучку, с коэффициентом отражения ρ = 0,6. Скорость света в вакууме с = 3·108 м/с.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения: Давление света выражается формулой , где  – интенсивность. Тогда . Поставляя числовые значения, получим р = 0,13 Па.**

**Ответ: 0,13 Па**

36. Неодимовый лазер Nd:YAG излучает в импульсе длительностью τ = 10 нс энергию W = 2 Дж в виде почти параллельного пучка диаметром d =1 мм. Длина волны лазерного излучения λ = 1064 нм. Определите давление (в Мпа) света на площадку (в МПа), расположенную перпендикулярно пучку, с коэффициентом отражения ρ = 0,8. Скорость света в вакууме с = 3·108 м/с.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения: Давление света выражается формулой , где  – интенсивность, . Тогда . Поставляя числовые значения, получим р = 1,53 МПа.**

**Ответ: 1,53 МПа**

37. Гольмиевый лазер Ho:YAG  излучает в импульсе длительностью τ = 600 мкс энергию W = 3 Дж. Длина волны лазерного излучения λ = 2,09 мкм. Излучение выводится с помощью гибким световодом диаметром d = 400 мкм. Определите давление (в Па) света на площадку, расположенную перпендикулярно пучку, с коэффициентом отражения ρ = 0,5. Скорость света в вакууме с = 3·108 м/с.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения: Давление света выражается формулой , где  – интенсивность, . Тогда . Поставляя числовые значения, получим р = 199 Па.**

**Ответ: 199 Па**

38. Александритовый лазер излучает в импульсе длительностью 10 мс энергию плотностью 50 Дж/см2. Длина волны генерации 755 нм. Определите какое давление (в Па) производит излучение этого лазера на площадку, расположенную перпендикулярно пучку, отражающую 20 % падающего излучения. Скорость света в вакууме с = 3·108 м/с.

**Пример решения: Давление света выражается формулой , где  – интенсивность. Тогда . Поставляя числовые значения, получим р = 2  Па.**

**Ответ: 2 Па**

39. Пиковая мощность фемтосекундного лазера FemtoYL-UV-15  ультрафиолетового диапазона Р = 100 МВт, диаметр пучка d = 2 мм на расстоянии L=1 м от апертуры лазера. Какое давление (MПа) производит излучение этого лазера на площадку, расположенную перпендикулярно пучку на расстоянии L=1 м и отражающую 90 % падающего излучения ? Скорость света в вакууме с = 3·108 м/с.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:** Давление света выражается формулой , где  – интенсивность, площадь пятна . Тогда . Поставляя числовые значения, получим р = 0,2 МПа.

**Ответ: р = 0,2 МПа**

40. Лазер на парах золота имеет энергию в импульсе Е =2 мДж, длительность импульсов τ = 20 нс и частоту следования импульсов *f* = 6 кГц. Рассчитать величины средней (Вт) и пиковой мощности (кВт) (приведите краткое решение задачи).

**Пример решения: Средняя мощность Пиковая мощность**

**Ответ: 12 Вт, 100 кВт**

41. Эрбиевый лазер Er:YAG имеет энергию в импульсе Е = 1 Дж, длительность импульсов τ = 0,5 мс и частоту следования импульсов *f* = 5 Гц. Рассчитать величины средней (Вт) и пиковой мощности (кВт) (приведите краткое решение задачи).

**Пример решение: Средняя мощность Пиковая мощность**

**Ответ: 5 Вт, 2 кВт**

42. Неодимовый лазерNd:YAG имеет энергию в импульсе Е = 50 Дж, длительность импульсов τ = 2 мс и частоту следования импульсов *f* = 100 Гц. Рассчитать величины средней (Вт) и пиковой мощности (кВт) (приведите краткое решение задачи).

**Пример решения: Средняя мощность Пиковая мощность**

**Ответ: 5 кВт, 25 кВт**

43. Гольмиевый лазер Ho:YAG имеет энергию в импульсе Е = 3 Дж, длительность импульсов τ = 600 мкс и частоту следования импульсов *f* = 20 Гц. Рассчитать величины средней (Вт) и пиковой мощности (кВт) (приведите краткое решение задачи).

**Пример решения: Средняя мощность Пиковая мощность**

**Ответ: 60 Вт, 5 кВт**

44. Лазер на парах меди излучает зеленый свет с длиной волны 510,6 нм и желтый свет с длиной волны 578,2 нм. Определите энергию (в Дж) в импульсе и длительность импульсов (в нс) при частоте повторения импульсов *f* = 100 кГц, если средняя мощности составляет 2 кВт, а пиковая 2000 кВт (приведите краткое решение задачи).

**Пример решения: Средняя мощность Пиковая мощность**

**Ответ: 0,02 Дж, 10 нс**

**Б1.О.08 Современные проблемы фотоники и оптоинформатики**

45.На сколько Кельвинов (в К) нагреется кровь массой m = 10 г под действием СО2-лазера мощностью P=40 Вт действующего на нее в течении ∆t = 5 сек. Поглощательную способность крови в данном диапазоне излучения принять равной А=0,8, удельная теплоемкость крови с = 3220 Дж/кг·К.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения: Поглощенная энергия E=A·P·∆t идет на нагревание крови E=Q=cm∆T. Отсюда следует **

**Ответ: 5 К**

46. На сколько Кельвинов (в К) нагреется вода массой m = 10 г под действием СО2-лазера мощностью P=40 Вт действующего на нее в течении ∆t = 5 сек. Поглощательную способность воды в данном диапазоне излучения принять равной А=0,8, удельная теплоемкость крови с = 4183 Дж/кг·К.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: Поглощенная энергия E=A·P·∆t идет на нагревание E=Q=cm∆T. Отсюда следует **

**Ответ: 3,8 К**

47. На сколько Кельвинов (в К) нагреется медь массой m = 20 г под действием СО2-лазера мощностью P=40 Вт действующего на нее в течении ∆t = 1 сек. Удельная теплоемкость крови с = 385 Дж/кг·К.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения: Поглощенная энергия E=P·∆t идет на нагревание E=Q=cm∆T. Отсюда следует **

**Ответ: 5 К**

48. На сколько Кельвинов (в К) нагреется сталь массой m = 5 г под действием СО2-лазера мощностью P=40 Вт действующего на нее в течении ∆t = 2 сек. Удельная теплоемкость крови с = 477 Дж/кг·К.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения: Поглощенная энергия E=P·∆t идет на нагревание E=Q=cm∆T. Отсюда следует **

**Ответ: 34 К**

49.На сколько Кельвинов (в К) нагреется кровь массой m = 5 г под действием СО2-лазера мощностью P=40 Вт действующего на нее в течении ∆t = 10 сек. Поглощательную способность крови в данном диапазоне излучения принять равной А=0,8, удельная теплоемкость крови с = 3220 Дж/кг·К.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения: Поглощенная энергия E=A·P·∆t идет на нагревание крови E=Q=cm∆T. Отсюда следует **

**Ответ: 20 К**

50.Определить скорость (в м/с) сканирования пучка излучения непрерывного лазера при фокусировке его излучения в пятно диаметром d = 100 мкм, при которых время эффективного воздействия τ = 10-3 с.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: Скорость сканирования излучения непрерывного лазера определяется выражением **

**Ответ: 0,1 м/с**

51. Определить скорость (в м/с) сканирования пучка излучения непрерывного лазера при фокусировке его излучения в пятно диаметром d = 10 мкм, при которых время эффективного воздействия τ = 10-6 с.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения: Скорость сканирования излучения непрерывного лазера определяется выражением **

**Ответ: 10 м/с**

52. Определить скорость (в м/с) сканирования пучка излучения непрерывного лазера при фокусировке его излучения в пятно диаметром d = 10 мкм, при которых время эффективного воздействия τ = 10-3с.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения: Скорость сканирования излучения непрерывного лазера определяется выражением **

**Ответ: 0,01 м/с**

53. Определить скорость (в м/с) сканирования пучка излучения непрерывного лазера при фокусировке его излучения в пятно диаметром d = 10 мкм, при которых время эффективного воздействия τ = 10-5 с.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения: Скорость сканирования излучения непрерывного лазера определяется выражением **

**Ответ: 1 м/с**

54. Определить скорость (в м/с) сканирования пучка излучения непрерывного лазера при фокусировке его излучения в пятно диаметром d = 100 мкм, при которых время эффективного воздействия τ = 10-6 с.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения: Скорость сканирования излучения непрерывного лазера определяется выражением **

**Ответ: 100 м/с**

**Б2.О.01(У) Учебная практика, проектно-конструкторская практика**

55.Лазер мощностью 1 мВт излучает свет с длиной волны 632,8 нм. Вычислить поток квантов излучения (в c-1).

(приведите краткое решение, ответ запишите в стандартном виде с точностью до двух значащих цифр)

**Пример решения: Поток квантов излучения – число фотонов, излучаемых в единицу времени: . Мощность лазера:**

**,**

**где h=6,626ˑ10−34 Джˑс – постоянная Планка, с = 3·108 м/с – скорость света в вакууме. Откуда **

**Ответ: **

56. Лазер мощностью 10 мВт излучает свет с длиной волны 600 нм. Вычислить поток квантов излучения (в c-1).

(приведите краткое решение, ответ запишите в стандартном виде)

**Пример решения: Поток квантов излучения – число фотонов, излучаемых в единицу времени: . Мощность лазера:**

**,**

**где h=6,626ˑ10−34 Джˑс – постоянная Планка, с = 3·108 м/с – скорость света в вакууме. Откуда **

**Ответ: **

57. Лазер мощностью 1 мВт излучает свет с длиной волны 450 нм. Вычислить поток квантов излучения (в c-1).

(приведите краткое решение, ответ запишите в стандартном виде с точностью до двух значащих цифр)

**Пример решения: Поток квантов излучения – число фотонов, излучаемых в единицу времени: . Мощность лазера:**

**,**

**где h=6,626ˑ10−34 Джˑс – постоянная Планка, с = 3·108 м/с – скорость света в вакууме. Откуда **

**Ответ: **

58. Лазер мощностью 2,5 мВт излучает свет с длиной волны 450 нм. Вычислить поток квантов излучения (в c-1).

(приведите краткое решение, ответ запишите в стандартном виде с точностью до двух значащих цифр)

**Пример решения: Поток квантов излучения – число фотонов, излучаемых в единицу времени: . Мощность лазера:**

**,**

**где h=6,626ˑ10−34 Джˑс – постоянная Планка, с = 3·108 м/с – скорость света в вакууме. Откуда **

**Ответ: **

59.Лазер мощностью 30 Вт излучает свет с длиной волны 808 нм. Вычислить поток квантов излучения (в c-1).

(приведите краткое решение, ответ запишите в стандартном виде с точностью до двух значащих цифр)

**Пример решения: Поток квантов излучения – число фотонов, излучаемых в единицу времени: . Мощность лазера:**

**,**

**где h=6,626ˑ10−34 Джˑс – постоянная Планка, с = 3·108 м/с – скорость света в вакууме. Откуда **

**Ответ: **

**ОПК-2 Способен организовывать проведение научного исследования и разработку новых оптических систем и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами оптических и фотонных исследований**

**Период окончания формирования компетенции:** 1 семестр

**Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:**

* Дисциплины (модули) (блок Б1):
* Б1.О.04 Физические основы лазерной техники (1 семестр);
* Б1.О.08 Современные проблемы фотоники и оптоинформатики (1 семестр);
* Практики (блок Б2):
* Б2.О.01(У) Учебная практика (проектно-конструкторская практика) (1 семестр).

**Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

1) закрытые задания:

**Б1.О.04 Физические основы лазерной техники**

1. Выберите правильный вариант ответа:

Какой квантово-механический эффект лежит в основе работы лазера?

а) фотоэффект

б) спонтанное излучение

в) поглощение

**г) вынужденное излучение**

2. Выберите правильный вариант ответа:

В каком диапазоне электромагнитных волн работают лазеры?

а) радиоволны

**б) оптический диапазон**

в) рентгеновское излучение

г) γ-излучение

3. Выберете верное соотношение энергий квантов излучения, если генерация происходит на: электронных; вращательных; колебательных переходах:

**а) Eэл >Eкол >Eвр**

б) Eэл <Eкол <Eв**р**

в) Eэл = Eкол = Eв**р**

г) Eэл >Eкол = Eв**р**

4. Выберите правильный вариант ответа:

Каково соотношение между числом атомов N1, находящихся в состоянии с энергией Е1 и числом атомов N2, находящихся в состояниях с энергией E2 >E1 в термодинамически равновесных системах?

а) 

б) 

**в)** 

г) 

5. Укажите способы накачки, применяемый для полупроводниковых лазеров:

а) оптическая

б) химическая

**в) электрическая**

г) газодинамическая

6. Выберите правильный вариант ответа:

Каким устройством реализуется в лазерах положительная обратная связь?

**а) резонатором**

б) системой модуляции

в) системой накачки

г) системой терморегулирования

7. Выберите лазер с химической накачкой:

а) неодимовый Nd:YAG

б) гольмиевыйHo:YAG

**в) фторводородныйHF**

г) углекислотный СO2-лазер

8. Выберите правильные варианты ответов:

От чего зависит расходимость лазерного пучка?

**а) от длины волны излучения лазера**

**б) от диаметра выходной апертуры источника**

в) от длины резонатора

г) от типа активной среды

9. Выберите правильный вариант ответа:

При каком условии излучение называют квазимонохроматичным?

(Δ*v* и *v0* — ширина спектральной линии и центральная частота соответственно)

а) 

б) 

**в)** 

г) 

10. Укажите преимущества неустойчивого резонатора:

**а) весь объем активной среды может участвовать в процессе усиления света**

б) легко юстируется

**в) удобство регулировки и изменения размеров выходного светового пучка**

г) лучи остаются вблизи оптической оси даже после многих отражений

11. Выберите правильные варианты ответов:

Атом активатора в конденсированных твердых диэлектрических активных средах должен иметь … .

а) узкую полосу поглощения

**б) широкую полосу поглощения**

**в) метастабильный уровень с большим временем жизни**

г) метастабильный уровень с малым временем жизни

12. Выберите основные недостатки трехуровневых лазеров

а) положение полосы поглощения выше верхнего лазерного уровня

б) наличие метастабильного состояния

**в) нижний лазерный уровень является одновременно основным состоянием**

**г) требуются значительные энергии накачки**

13. Сопоставьте свойство лазерного излучения с параметром активной среды, которым оно определяется:

|  |  |
| --- | --- |
| Свойства лазерного излучения | Параметры активной среды |
| а) участок спектра, в пределах которого возможна генерация  б) мощность (энергия) излучения | 1) физическая природа активной среды  2) объем активной среды  3) показатель преломления активной среды |

**Ответ: а-1, б-2**

14. Выберите правильный вариант ответа:

Какие лазере обладают наибольшей энергетической эффективностью?

а) твердотельные

б) газовые

в) жидкостные

**г) полупроводниковые**

15. Выберите правильные варианты ответов:

Широкое использование газовых лазеров обусловлено … .

**а) спектральным диапазона излучения**

**б) энергетическими характеристиками**

в) малой плотностью вещества

г) габаритами

**Б1.О.08 Современные проблемы фотоники и оптоинформатики**

16. Выберите правильный вариант ответа:

Экситон какого типа формируется в твёрдом теле при возбуждении валентного электрона?

а) Френкеля

**б) Ванье-Мотта**

в) Гросса

г) Каррыева

17. Выберите правильный вариант ответа:

Метод теории возмущений, используемый Брюсом при выводе поправки на кулоновское взаимодействие квазичастиц в полупроводниковых наночастицах, применим в приближении … .

**а) сильного конфайнмента**

б) промежуточного конфайнмента

в) слабого конфайнмента

г) всегда применим для нульмерных наносистем

18. Выберите правильные варианты ответов:

Какие физические свойства проявляют метаматериалы?

**а) отрицательный коэффициент преломления**

б) сверхтекучесть

в) сверхпроводимость

**г) обратный эффект Доплера**

19. Выберите правильный вариант ответа:

Дифракционный предел − это … .

а) максимальное значение размера пятна (пятно рассеяния), которое можно получить, фокусируя электромагнитное излучение

**б) минимальное значение размера пятна (пятно рассеяния), которое можно получить, фокусируя электромагнитное излучение**

в) среднее значение размера пятна (пятно рассеяния), которое можно получить, фокусируя электромагнитное излучение

г) предельное значение для диафрагмы объектива, когда фотоаппарат ещё может снимать полученное изображение без искажений

20. Выберите правильные варианты ответов:

Какие волноводы используются в волноводных газовых лазерах?

**а) полые диэлектрические**

б) фотоннокристаллические

в) полые металлические

г) плазмонные

21. Выберите правильный вариант ответа:

К оптическим параметрам волокна относятся … .

**а) числовая апертура**

б) эллиптичность сердцевины

в) критическая длина волны

г) критическая частота

22. Выберите правильный вариант ответа:

С какой скоростью происходит передача информации с помощью оптических технологий?

**а) 3·1010 см/с**

б) 1·106 м/с

в) 3·108 см/с

г) 1·1010 см/с

23. Выберите правильный вариант ответа:

Локализованные поля существуют в ограниченных частях пространства, однако интенсивности таких полей могут быть значительны. Это приводит к … .

**а) возникновению нелинейно-оптических явлений**

б) разрушению нанообъекта

в) возникновению плазмонов

г) возникновению фононов

24. Выберите правильный вариант ответа:

Формула Планка, описывающая спектральную плотность излучения, которое создаётся абсолютно чёрным телом определённой температуры, имеет вид …. .

а)

б)

**в)**

г) *Е=hv.*

25. Выберите правильный вариант ответа:

Как зависит от температуры, длина волны, на которую приходится максимум в спектре излучения тела?

а) ~

**б) ~**

в) ~Т

г) ~

**Б2.О.01(У) Учебная практика (проектно-конструкторская практика)**

26. Выберите правильный вариант ответа:

Что позволяет увеличить вдвое объем переносимой информации с помощью оптических технологий?

а) увеличение амплитуды световой волны в два раза

б) изменение фазы световой волны

**в) два состояния поляризации (горизонтальная и вертикальная или круговая, по левому или правому кругу)**

г) увеличение частоты в два раза

27. Выберите правильный вариант ответа:

Какова область применения оптронов?

а) измерение мощности излучения

б) измерение расходимости лазерного луча

в) преобразование световой энергии в электрическую

**г) используются в датчиках, преобразующих электромагнитное излучение из одного диапазона в другой**

28. Сопоставьте тип устройства и явление (эффект) на котором основан его принцип действия.

|  |  |
| --- | --- |
| Тип устройства | Явление (эффект) |
| а) термоэлектрический детектор  б) пироэлектрический детектор  в) фотоэлектрический приемник | 1) появление ЭДС в цепи, состоящей из двух разнородных по составу проводников при нагревании падающим лучистым потоком места их спая  2) изменение поляризации при изменении температуры кристалла  3) преобразование энергии падающего излучения в электрическую |

**Ответ: а-1, б-2, в-3**

29. Выберите правильный вариант ответа:

Фотоэлектрические датчики хорошо подходят для измерений … .

а) параметров импульсных лазеров

**б) малых мощностей непрерывного излучения**

в) энергии длинных лазерных импульсов

г) средней мощности импульсного излучения

30. Выберите правильный вариант ответа:

Какое явление лежит в основе работы ПЗС (прибора с зарядовой связью)?

а) внешний Комптона

**б) фотоэффект**

в) эффект Поккельса

г) эффект Зеебека

2) открытые задания (расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы):

**Б1.О.04 Физические основы лазерной техники**

31. Определите, является ли устойчивым резонатор длиной 1 м с радиусами зеркал 30 см и 45 см (обоснуйте свой ответ).

**Пример ответа: Пока для резонатора выполняется неравенство :0 < [1 – (L/ r1 )] [1 – (L/ r2)] < 1, параксиальные лучи остаются вблизи оптической оси даже после многих отражений и такой резонатор называется устойчивым.**

**Подставим значения из условия задачи: (1-1/0,3)·(1-1/0,45)=(-2,3)(-1,2)=2,8. Так как двойное неравенство не выполняется, то резонатор не является устойчивым.**

32. Определите, является ли устойчивым резонатор длиной 1 м с радиусами зеркал 25 см и 50 см (обоснуйте свой ответ).

**Пример ответа: Пока для резонатора выполняется неравенство :0 < [1 – (L/ r1 )] [1 – (L/ r2)] < 1, параксиальные лучи остаются вблизи оптической оси даже после многих отражений и такой резонатор называется устойчивым.**

**Подставим значения из условия задачи: (1-1/0,25)·(1-1/0,5)=(-3)(-1)=3. Так как двойное неравенство не выполняется, то резонатор не является устойчивым.**

33. Определите, является ли устойчивым резонатор длиной 1 м с радиусами зеркал 4 м и 5 м (обоснуйте свой ответ).

**Пример ответа: Пока для резонатора выполняется неравенство :0 < [1 – (L/ r1 )] [1 – (L/ r2)] < 1, параксиальные лучи остаются вблизи оптической оси даже после многих отражений и такой резонатор называется устойчивым.**

**Подставим значения из условия задачи: (1-1/4)·(1-1/5)=(0,75)(0,5)=0,375. Так как двойное неравенство выполняется, то резонатор является устойчивым.**

34. Определите, является ли устойчивым резонатор длиной 0,5 м с радиусами зеркал 0,5 м и 1 м (обоснуйте свой ответ).

**Пример ответа: Пока для резонатора выполняется неравенство :0 < [1 – (L/ r1 )] [1 – (L/ r2)] < 1, параксиальные лучи остаются вблизи оптической оси даже после многих отражений и такой резонатор называется устойчивым.**

**Подставим значения из условия задачи: (1-0,5/0,5)·(1-0,5/0,1)=0. Так как двойное неравенство не выполняется, то резонатор не является устойчивым.**

35. Определите, является ли устойчивым резонатор длиной 50 см с радиусами зеркал 1 м и 1 м (обоснуйте свой ответ).

**Пример ответа: Пока для резонатора выполняется неравенство :0 < [1 – (L/ r1 )] [1 – (L/ r2)] < 1, параксиальные лучи остаются вблизи оптической оси даже после многих отражений и такой резонатор называется устойчивым.**

**Подставим значения из условия задачи: (1-0,5/1)·(1-0,5/1)=0,25. Так как двойное неравенство выполняется, то резонатор является устойчивым.**

36. Определите время (нс) прохождения излучения через резонатор длиной 10 см, заполненный активной средой Nd:YAG (показатель преломления n = 1,8197) (приведите краткое решение, ответ округлите до сотых).

**Пример решения: Время прохождения излучения в резонаторе может быть вычислено из уравнения**

**t = (2L· n) / c.**

**Подставим значения из условия задачи: t = (2·0,1·1,8197) / (3·108)=1,21 нс.**

**Ответ: 1,21 нс**

37. Определите время (нс) прохождения излучения через резонатор длиной 10 см, заполненный активной средой Er:YAG (показатель преломления n = 1,83) (приведите краткое решение, ответ округлите до сотых).

**Пример решения: Время прохождения излучения в резонаторе может быть вычислено из уравнения**

**t = (2L· n) / c.**

**Подставим значения из условия задачи: t = (2·0,1·1,83) / (3·108)=1,22 нс.**

**Ответ: 1,22 нс**

38. Определите время (нс) прохождения излучения через резонатор длиной 24 см, заполненный активной средой α-корунд (α-Al2O3), активированный ионами хрома Cr3+ (показатель преломления n = 1,77) (приведите краткое решение, ответ округлите до сотых).

**Пример решения: Время прохождения излучения в резонаторе может быть вычислено из уравнения**

**t = (2L· n) / c.**

**Подставим значения из условия задачи: t = (2·0,24·1,77) / (3·108)=2,83 нс.**

**Ответ: 2,83 нс**

39. Определите время (нс) прохождения излучения через резонатор длиной 12 см, заполненный активной средой Y3Al5O12, активированный ионами Nd3+ и Cr3+ (показатель преломления n = 1,823) (приведите краткое решение, ответ округлите до сотых).

**Пример решения: Время прохождения излучения в резонаторе может быть вычислено из уравнения**

**t = (2L· n) / c.**

**Подставим значения из условия задачи: t = (2·0,12·1,823) / (3·108)=1,46 нс.**

**Ответ: 1,46 нс**

40. Определите время (нс) прохождения излучения через резонатор длиной 10 см, заполненный активной Nd3+: YVO4 (ванадат иттрия с неодимом), показатель преломления n = 1,9573) (приведите краткое решение, ответ округлите до десятых).

**Пример решения: Время прохождения излучения в резонаторе может быть вычислено из уравнения**

**t = (2L· n) / c.**

**Подставим значения из условия задачи: t = (2·0,1·1,9573) / (3·108)=1,3 нс.**

**Ответ: 1,3 нс**

41. Определите минимальную длительность импульса (пс) He–Ne-лазера с шириной полосы Δ*v*=1,5 ГГц (приведите краткое решение, ответ округлите до целых).

**Пример решения: При заданной ширине спектральной линии длительность лазерного импульса τp не может быть меньше определенной величины:** **τp = 0,441 /Δ*v.***

**Подставим значения из условия задачи: τp = 0,441 / (1,5·109)=294 пс.**

**Ответ: 294 пс**

42. Определите максимальную ширину полосу излучения (MГц) неодимового лазера, длительность импульса которого составляет 10 нс (приведите краткое решение, ответ округлите до десятых).

**Пример решения: При заданной ширине спектральной линии длительность лазерного импульса τp не может быть меньше определенной величины:** **τp = 0,441 /Δ*v.* Отсюда** **Δ*v*= 0,441 /τp.**

**Подставим значения из условия задачи: Δ*v* = 0,441 / (10·10-9)=44,1MГц.**

**Ответ: 44,1 MГц**

43. Высокомощные Nd:YLF лазеры с диодной накачкой серии TBR-20 используются для высокоэффективной импульсной накачки титан-сапфировых лазеров на длине волны 527 нм с мощностью до 30 Вт. Определите максимальную ширину полосу излучения (MГц) данного лазера, если длительность импульса составляет 100 нс.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения: При заданной ширине спектральной линии длительность лазерного импульса τp не может быть меньше определенной величины: τp = 0,441 /Δ*v.* Отсюда Δ*v*= 0,441 /τp.**

**Подставим значения из условия задачи: Δ*v* = 0,441 / (100·10-9)=4,41MГц.**

**Ответ: 4,41 MГц**

44. Высокоэффективные Nd:YAG лазеры с ламповой накачкой NS-400 обеспечивает энергию 400 мДж в наносекундных импульсах с частотой повторения до 30 Гц. Определите максимальную ширину полосу излучения (MГц) данного лазера, если длительность импульса составляет 6 нс**.**

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: При заданной ширине спектральной линии длительность лазерного импульса τp не может быть меньше определенной величины: τp = 0,441 /Δ*v.* Отсюда Δ*v*= 0,441 /τp.**

**Подставим значения из условия задачи:Δ*v* = 0,441 / (6·10-9)=73,5.**

**Ответ: 73,5 МГц**

45. Определите максимальную ширину полосы излучения (ГГц) пикосекундного волоконного лазера PSPL-515 (10 пс) (приведите краткое решение, ответ округлите до десятых).

**Пример решения: При заданной ширине спектральной линии длительность лазерного импульса τp не может быть меньше определенной величины: τp = 0,441 /Δ*v.* Отсюда Δ*v*= 0,441 /τp.**

**Подставим значения из условия задачи: Δ*v* = 0,441 / (10·10-12)=44,1ГГц.**

**Ответ: 44,1 ГГц**

**Б1.О.08 Современные проблемы фотоники и оптоинформатики**

46. Определить теоретическую дифракционную расходимость излучения (в рад) неодимового лазера Nd:YAG (*λ* = 1,06 мкм), считая распределение интенсивности равномерным в пределах заданного диаметра пучка *D* = 5 мм.

(приведите краткое решение, ответ запишите в стандартном виде с точностью до двух значащих цифр).

**Пример решения: При равномерном распределении интенсивности излучения на выходе лазера (при очень большом числе мод) угол расходимости определяется классической дифракцией. На уровне первого дифракционного минимума (86% энергии) этот угол равен:**

**θ =2,44 λ/D,**

**где D – диаметр пучка на выходе лазера.**

**Подставим значения: θ =2,44 ·1,06·10-6/(5·10-3)= 5,2·10-4 рад.**

**Ответ: 5,2·10-4 рад**

47. Определить теоретическую дифракционную расходимость излучения (в рад) лазера на парах меди Cu (λ = 0,5 мкм), считая распределение интенсивности равномерным в пределах заданного диаметра пучка *D* = 3 мм.

(приведите краткое решение, ответ запишите в стандартном виде с точностью до целых).

**Пример решения: При равномерном распределении интенсивности излучения на выходе лазера (при очень большом числе мод) угол расходимости определяется классической дифракцией. На уровне первого дифракционного минимума (86% энергии) этот угол равен:**

**θ =2,44 λ/D,**

**где D – диаметр пучка на выходе лазера.**

**Подставим значения: θ =2,44 ·0,5·10-6/(3·10-3)= 4·10-4 рад.**

**Ответ: 4·10-4 рад**

48. Определить теоретическую дифракционную расходимость излучения (в рад) азотного лазера N2 (λ = 0,34 мкм), считая распределение интенсивности равномерным в пределах заданного диаметра пучка *D* =0,3 мм.

(приведите краткое решение, ответ запишите в стандартном виде с точностью до двух значащих цифр).

**Пример решения: При равномерном распределении интенсивности излучения на выходе лазера (при очень большом числе мод) угол расходимости определяется классической дифракцией. На уровне первого дифракционного минимума (86% энергии) этот угол равен:**

**θ =2,44 λ/D,**

**где D – диаметр пучка на выходе лазера.**

**Подставим значения: θ =2,44 ·0,34·10-6/(3·10-4)= 2,8·10-3 рад.**

**Ответ: 2,8·10-3 рад**

49. Определить теоретическую дифракционную расходимость (в рад) излучения He-Ne лазера (λ = 0,63 мкм), считая распределение интенсивности равномерным в пределах заданного диаметра пучка *D* =0,3 мм.

(приведите краткое решение, ответ запишите в стандартном виде с точностью до двух значащих цифр).

**Пример решения: При равномерном распределении интенсивности излучения на выходе лазера (при очень большом числе мод) угол расходимости определяется классической дифракцией. На уровне первого дифракционного минимума (86% энергии) этот угол равен:**

**θ =2,44 λ/D,**

**где D – диаметр пучка на выходе лазера.**

**Подставим значения: θ =2,44 ·0,63·10-6/(0,3·10-3)= 5,1·10-3 рад.**

**Ответ: 5,1·10-3 рад**

50. Определить теоретическую дифракционную расходимость излучения (в рад) углекислотного лазера СО2 (λ = 10,6 мкм), считая распределение интенсивности равномерным в пределах заданного диаметра пучка *D* =5 мм.

(приведите краткое решение, ответ запишите в стандартном виде с точностью до двух значащих цифр).

**Пример решения: При равномерном распределении интенсивности излучения на выходе лазера (при очень большом числе мод) угол расходимости определяется классической дифракцией. На уровне первого дифракционного минимума (86% энергии) этот угол равен:**

**θ =2,44 λ/D,**

**где D – диаметр пучка на выходе лазера.**

**Подставим значения: θ =2,44 ·10,6·10-6/(5·10-3)= 5,2·10-3 рад.**

**Ответ: 5,2·10-3 рад**

51. Черное тело нагрето до температуры Т=1000К. На какой длине волны (в мкм) мощность излучения максимальна? (b = 2,9·10-3м·К)

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: Длина волны, на которую приходится максимум в спектре излучения λ=b/T=2,9·10-3/103=2,9 мкм.**

**Ответ: 2,9 мкм**

52. Абсолютно черное тело имеет температуру Т1=2900К. В результате остывания тела длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, изменилась на 9мкм. До какой температуры Т2 (в К) охладилось тело? (b = 2,9·10-3м·К)

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения: Длина волны, на которую приходится максимум в спектре излучения** **λ=b/T. Тогда:**

**T2=****T1+b**

**Ответ: 290 К**

53. Как и во сколько раз изменится мощность излучение черного тела, если максимум энергии излучения сместится от красной границы (λк=0,76 мкм) к его фиолетовой границе (λф=0,38 мкм) (приведите краткое решение)?

**Пример решения: Длина волны, на которую приходится максимум в спектре излучения λ=b/T. Поток (или мощность) излучения нагретой поверхности: Ф = RS. Закон Стефана-Больцмана R=σ⋅T4, где σ = 5,67·10-8 Вт/(м2К 4 ) − постоянная Стефана-Больцмана. Таким образом:**

**Ответ: увеличится в 16 раз**

54. На какую длину волны (мкм) приходится максимум в спектре теплового излучения человеческого тела (36,6°С)? (b = 2,9·10-3м·К)

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: Т=36,6+273=309,6К. Длина волны, на которую приходится максимум в спектре излучения: λ=b/T=2,9·10-3/309,6=9,4 мкм.**

**Ответ: 9,4 мкм**

55. В излучении абсолютно черного тела максимум энергии приходится на длину волны 680 нм. Какова температура этого тела (К)? (b = 2,9·10-3м·К)

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения: Длина волны, на которую приходится максимум в спектре излучения: λ=b/T, Отсюда Т=b/λ=2,9·10-3/(680·10-9) = 4265 К.**

**Ответ: 4265 К**

**Б2.О.01(У) Учебная практика (проектно-конструкторская практика)**

56. Дайте определение понятия «фотонный кристалл».

**Пример ответа: Фотонный кристалл — твердотельная структура с периодически изменяющейся диэлектрической проницаемостью либо неоднородностью, период которой сравним с длиной волны света.**

57.Сформулируйте принцип действия приборов с зарядовой связью?

**Пример ответа: Название ПЗС — прибор с зарядовой связью — отражает способ считывания электрического потенциала методом сдвига заряда от элемента к элементу.**

58. Дайте определение понятия «дифракционный предел».

**Пример ответа: Дифракционный предел — это минимальное значение размера пятна (пятно рассеяния), которое можно получить, фокусируя электромагнитное излучение. Меньший размер пятна не позволяет получить явление дифракции электромагнитных волн.**

59. Сформулируйте определение фотокатализа.

**Пример ответа: Фотокатализ – это изменение скорости или возбуждение химических реакций под действием света в присутствии веществ (фотокатализаторов), которые поглощают кванты света и участвуют в химических превращениях участников реакции, многократно вступая с ними в промежуточные взаимодействия и регенерируя свой химический состав после каждого цикла таких взаимодействий.**

60. Что лежит в основе фотодинамической терапии?

**Пример ответа: Фотодинамическая терапия (ФДТ) – это современный метод лечения некоторых онкологических и не онкологических заболеваний. Патологически измененные клетки способны накапливать особые вещества – фотосенсибилизаторы. Под влиянием лазерного излучения развивается фотохимическая реакция, приводящая к гибели паталогических клеток.**

**ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач**

**Период окончания формирования компетенции:** 3 семестр

**Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:**

* Дисциплины (модули) (блок Б1):
* Б1.О.09 Информационные технологии в профессиональной сфере (3 семестр);
* Практики (блок Б2):
* Б2.О.01(У) Учебная практика (проектно-конструкторская практика) (1 семестр).

**Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

1) закрытые задания:

**Б1.О.09 Информационные технологии в профессиональной сфере**

1. Выберите правильный вариант ответа:

Если А – матрица размерностью 2 х 3, то в результате выполнение команды A( : ,2) в Octave/MatLab приведет к … .

**а) вектор-столбцу размерностью 2 х 1, который будет содержать второй столбец матрицы А**

б) матрице размерностью 2 х 2, которая будет содержать первый и второй столбец матрицы А

в) вектор-строке размерностью 1 х 2, содержащей вторую строку матрицы А

г) последнему элементу второй строки матрицы А

2. Выберите правильный вариант ответа:

Если А – матрица размерностью 2 х 3, то в результате выполнение команды A( : ) в Octave/MatLab приведет к … .

а) вектор-строке размерностью 1х6, состоящему из строк исходной матрицы

**б) вектор-столбцу 6 х 1, состоящему из столбцов исходной матрицы**

в) нулевой матрице размерности 2 х 3

г) очистке из памяти переменной A

3. Выберите правильный вариант ответа:

С помощью какой команды в Octave/MatLabс можно получить число строк некоторой матрицы А?

а) Length(A)

б) Size(A,2)

в) Size(A)

**г) Size(A,1)**

4. Выберите правильный вариант ответа:

Как можно задать в Octave/MatLab обратную тригонометрическую функцию косинуса?

а) arccos(x)

**б) acos(x)**

в) cos(x)’

г) acosh(x)

5. Выберите правильный вариант ответа:

Какая вектор-строка является результатом действия команды floor(x) в Octave/MatLab, где x = [0.1, –1.2, 1.2, 1.9]?

а) [0 –1 1 2]

**б) [0 –2 1 1]**

в) [0 0 1 1]

г) [0 –1 2 2]

6. Выберите правильный вариант ответа:

Какая вектор-строка является результатом действия команды ceil(x) в Octave/MatLab, где x = [–0.5, 0.5, 1.3, 1.7]?

**а) [0 1 2 2]**

б) [–1 0 1 1]

в) [0 1 1 1]

г) [–1 0 1 2]

7. Выберите правильный вариант ответа:

Какая вектор-строка является результатом действия команды round(x) в Octave/MatLab, где x = [–0.6, 0.5, 1.3, 2.7]?

а) [0 1 13]

б) [–1 0 1 2]

в) [–1 0 1 3]

**г) [–1 1 1 3]**

8. Выберите правильный вариант ответа:

С помощью команды ones(3) в Octave/MatLab будет получена … .

а) единичная матрица третьего порядка

**б) матрица третьего порядка, элементы которой единицы**

в) вектор-строка из трех «1»

г) вектор-столбец из трех «1»

9. Выберите правильный вариант ответа:

Команда rand(n) в Octave/MatLab сгенерирует … .

**а) матрицу n-го порядка, где элементы матрицы будут равномерно распределенные случайные числа из отрезка [0, 1]**

б) матрицу n-го порядка, где элементы матрицы будут нормально распределенные случайные числа из отрезка [0, 1]

в) матрицу n-го порядка, где элементы матрицы будут нормально распределенные случайные числа из отрезка [–1, 1]

г) матрицу n-го порядка, где элементы матрицы будут равномерно распределенные случайные числа из отрезка [–1, 1]

10. Выберите правильный вариант ответа:

Каким образом может быть выполнено удаление четвертого столбца матрицы в Octave/MatLab?

а) delete(A, 4)

б) A( : , 4) = zeros(4, 1)

**в) A( : , 4) = [  ]**

г) sort(A, 4)

11. Выберите правильный вариант ответа:

Десятичный логарифм в Octave/MatLab задается … .

а) log(10,x)

б) lg(x)

**в) log10(x)**

г) log(x,10)

12. Выберите правильный вариант ответа:

Каким образом может быть получено покомпонентное произведение двух матриц А и В вOctave/MatLab?

а) A\*B

**б) A.\*B**

в) prod(A,B)

г) A\*\*B

13. Выберите правильный вариант ответа:

С помощью какой команды в Octave/MatLab может быть получена спектральная норма матрицы?

**а) norm(A)**

б) normal(A)

в) norm(inf)

г) norm(A,1)

14. Выберите правильный вариант ответа:

С помощью какой команды в Octave/MatLab может быть извлечена верхнетреугольная часть матрицы А?

а) tril(A)

б) diag(A)

**в) triu(A)**

г) det(A)

15. Выберите правильный вариант ответа:

Какой командой в Octave/MatLab определяется число обусловленности матрицы А для нормы второго порядка?

а) cond(A)

**б) cond(A,2)**

в) condition(A)

г) condition(A)

16. Выберите правильный вариант ответа:

С помощью какой команды в Octave/MatLab выполняется раскрытие функционального выражения?

а) simplify(n)

**б) expand(n)**

в) simp(A)

г) factor(A)

17. Выберите правильный вариант ответа:

Какая команда в Octave/MatLab используется для очистки текущего графического окна?

а) clear figure

б) clear

**в) clf**

г) clear all

18. Выберите правильный вариант ответа:

С помощью какой команды в Octave/MatLab достигается приведенный ступенчатый вид матрицы?

а) trian(A)

б) triangular(A)

в) diag(A)

**г) rref(A)**

19. Выберите правильный вариант ответа:

С помощью какой команды в Octave/MatLab достигается псевдообратная матрица для матрицы А?

а) A^(-1)

**б) pinv(A)**

в) inv(A)

г) inverse(A)

20. Выберите правильный вариант ответа:

С помощью какой команды в Octave/MatLab задается единичная матрица четвертого порядка?

**а) eye(4)**

б) ones (4)

в) zeros(4)

г) rand(4)

**Б2.О.01(У) Учебная практика (проектно-конструкторская практика)**

21. Выберите правильный вариант ответа:

Какие оптические системы называют центрированными?

а) системы, в которых центры кривизны сферических поверхностей расположены в одной точке

**б) системы, в которых центры кривизны сферических поверхностей расположены на одной прямой**

в) системы, в которых центры кривизны сферических поверхностей могут быть расположены не зависимо друг от друга

г) нет правильного ответа

22. Выберите правильный вариант ответа:

Как звучит Принцип Ферма?

**а) свет распространяется из одной точки в другую по такой траектории, при которой его оптический путь будет минимальным**

б) при прохождении луча через границу раздела двух сред его направление меняется

в) каждый луч освещает пространство так, как если бы других лучей вообще не было

г) луч света, распространяющийся по определённой траектории в одном направлении, повторит свой ход в точности при распространении и в обратном направлении.

23. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется точки оптической системы, в которых угловое увеличение равно единице?

**а) узловыми**

б) главными

в) осевыми

г) вершинными

24. Выберите правильный вариант ответа:

Как называются точки оптической системы, в которых линейное увеличение равно единице?

а) узловыми

**б) главными**

в) осевыми

г) вершинными

25. Укажите, для чего предназначен электрооптический модулятор:

**а) для управления интенсивностью излучения**

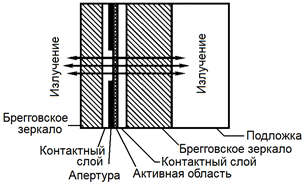
б) для управления фазой излучения

в) для управления частотой излучения

г) для управления расходимостью пучка

26. Выберите правильный вариант ответа:

Оптическая схема какого устройства изображена на рисунке?



а) фотодиод

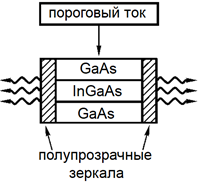
б) светодиод

**в) лазер с вертикальным резонатором**

г) лазер с горизонтальным резонатором

27. Выберите правильный вариант ответа:

Оптическая схема какого устройства изображена на рисунке?



а) фотодиод

б) светодиод

в) лазер с вертикальным резонатором

**г) лазер с горизонтальным резонатором**

28. Выберите правильный вариант ответа:

Исключительно высокая концентрация активаторов в активной среде, обеспечивающая высокий КПД характерна для … .

а) твердотельных лазеров с неодимовой или эрбиевой активной средой

**б) полупроводниковых лазеров**

в) лазеров на красителях

г) волоконных лазеров

29. Выберите правильный вариант ответа:

К технологиям измерений расстояний оптическими методами, исходя из физических принципов, НЕ относятся … .

а) триангуляционные

б) интерферометрические

в) времяпролётные

**г) дифракционные**

30. Выберите правильный вариант ответа:

Какой фактор НЕ влияет на точность измерений лазерных дальномеров?

а) нестабильность интенсивности импульсов

**б) длительность импульсов**

в) неоднородности рассеяния света на мишени (спекл-эффекты)

г) неоднородности атмосферы

2) открытые задания (с коротким ответом):

**Б1.О.09 Информационные технологии в профессиональной сфере**

31. Задать следующие значения в командной строке GNUOctave: – 0.347·10–5

**Ответ: – 0.347\*10^(–5)**

32. Задать следующие значения в командной строке GNUOctave: π/3 + e12x

**Ответ: pi/3 + exp(12\*x)**

33. Задать следующие значения в командной строке GNUOctave: |x| + (5y – 1)1/2 – 611

**Ответ: abs(x) + sqrt(5y – 1) – 6^11**

34. Задать следующие значения в командной строке GNUOctave: ln5 + lg18 – log37

**Ответ: log(5) + log10(18) – log(3)/log(7)**

**Б2.О.01(У) Учебная практика (проектно-конструкторская практика)**

35. Как называют параксиальное изображение апертурной диафрагмы в пространстве предметов, или апертурную диафрагму, расположенную в пространстве предметов?

**Ответ: входной зрачок**

3) открытые задания (расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы):

**Б2.О.01(У) Учебная практика (проектно-конструкторская практика)**

36. Найти видимое увеличение микроскопа, если оптическая длина тубуса Δ=0.14 м, видимое увеличение окуляра Гок=10 и фокусное расстояние объектива fоб’=0.016 м.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: Видимое увеличение микроскопа**

**Ответ: -87,5**

37. Линза имеет фокусное расстояние f' = 100 мм. Предмет размером y=10 мм расположен от передней главной плоскости линзы на расстоянии a=100 мм. Определить положение (a’) (в мм) и величину изображения (y’) (в мм).

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения: определим положение изображения по формуле отрезков 1/a’-1/a=1/f’, откуда a’=50 мм. Линейное увеличение линзы B определяется по формуле B=a’/a=1/2. Отсюда определим размер изображения B=y’/y, y’=5 мм.**

**Ответ: a’=50 мм, y’=5 мм**

38. Предмет находится на расстоянии 0.48 м от вогнутого зеркала. Зеркало дает действительное изображение предмета с уменьшением k=4. Найти радиус кривизны (в м) зеркала.

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных)

**Пример решения: Из формулы для линейного увеличения k=f/d=1/4 и формулы вогнутого сферического зеркала 2/R=1/d+1/f получим, что R=2\*d/5=0.192 (м).**

**Ответ: 0,192 м**

39. Рассчитайте число испускаемых фотонов в секунду вертикальным гетеролазером, если его мощность равна W = 1 Вт, а длина волны излучения 1064 нм?

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения: Энергия кванта излучения . Число фотонов в секунду **

**Ответ: 5.4\*1019 фот/сек**

40. Рассчитайте ток (в 10-5 A) фотодиода на квантовых ямах, если его квантовая эффективность равна 1, и он освещается излучением с длиной волны 620 нм и мощностью 56 мкВт?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: Число фотонов в секунду . Ток – это протекающий заряд за 1 сек, т.е. **

**Ответ: 2,8\*10-5A**

41. Рассчитайте коэффициент полезного действия (в %) полупроводникового вертикального лазера, если его рабочий ток составляет 1 А, рабочая длина волны 660 нм, а оптическая мощность равна 0.5 Вт.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения: Коэффициент полезного действия определяется отношением числа испущенных фотонов к числу электрон-дырочных пар, инжектированных через p-n-переход.**

**Энергия кванта излучения ,Число фотонов в секунду **

**Число электрон-дырочных пар , и тогда .**

**Ответ: 27%**

42. Как необходимо изменить длительность импульса, чтобы уменьшить необходимую для достижения абляционного режима воздействия плотность энергии на мишени qmin в 1,41 раза?

(приведите краткое решение)

**Пример решения: Аналитически пороговая плотность мощности лазерного излучения на цели оценивается эмпирической формулой: qmin≈ 4,79·108 , справедливой при длительности импульса, превышающей 10–12 с. Таким образом,**

**Ответ: уменьшить в 2 раза**

43. Какую массу (в мкг) вещества можно испарить с мишени из золота, лазерным импульсом с энергией 150 мДж? Начальная температура 290 К. Удельная теплота испарения золота 1575 кДж/кг.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения:** Масса вещества m, которая может быть испарена лазерным **импульсом определяется балансовым уравнением:**

****

**где Lисп - удельная теплота испарения вещества.**

**Таким образом m=150 ·10-3 / 1,575·106=95 мкг**

**Ответ: 95 мкг**

44. Укажите основное предназначение оптической скамьи ОСК-2.

**Пример ответа: Оптическая скамья предназначена для центровки оптической оси исследуемых деталей с оптической осью измерительных узлов, входящих в комплект скамьи, для проведения измерений на основе законов геометрической оптики**

45. Дайте определение видимого увеличения лупы.

**Пример ответа: Видимое увеличение лупы есть отношение тангенса угла, под которым виден предмет через лупу, к тангенсу угла, под которым наблюдается предмет невооруженным глазом с расстояния наилучшего видения.**

46. Что понимают под линейным пределом разрешения оптической системы?

**Пример ответа: под линейным пределом разрешения понимают число линий или точек, разрешаемых (видимых раздельно) на 1 мм (мм-1).**

47. Что понимают под угловым пределом разрешения оптической системы?

**Пример ответа: под угловым пределом разрешения понимают угол, под которым линии (точки) видны раздельно (угловые секунды).**

48. Укажите достоинства телескопической системы Кеплера.

**Пример ответа: Одним из главных достоинств системы Кеплера является наличие промежуточного изображения в фокусе объектива, куда можно поставить сетку (прозрачную пластинку со шкалой) и с ее помощью производить точные измерения углов и расстояний.**

49. Какую диафрагму называют апертурной?

**Пример ответа: апертурная диафрагма – это диафрагма, ограничивающая пучок лучей, идущих из осевой точки предмета.**

50. Какую диафрагму называют полевой?

**Пример ответа: полевая диафрагма – это диафрагма, которая устанавливается в плоскости предмета или его действительного изображения (в том числе и промежуточного) и ограничивает размеры наблюдаемого изображения и выделяет нужную часть поля из окружающего пространства.**

51. Главный и апертурные лучи, в чем их различие?

**Пример ответа: апертурный луч идет из осевой точки предмета и проходит через край апертурной диафрагмы, а главный луч идет из внеосевой точки предмета и проходит через центр апертурной диафрагмы.**

52.Рассчитайте коэффициент полезного действия полупроводникового вертикального лазера, если его рабочий ток составляет 0.65 А, энергия кванта излучения 1.95 эВ, а оптическая мощность равна 0.55 мВт? Ответ записать в виде числа с точностью до двух знаков.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения: Коэффициент полезного действия определяется отношением числа испущенных фотонов к числу электрон-дырочных пар, инжектированных через *pn*- переход.**

**Число фотонов в секунду **

**Число электрон-дырочных пар , и**

****

**Ответ: 0,69**

53. Определить фокусное расстояние (в мм) лупы, состоящей из двух бесконечно тонких линз с фокусными расстояниями f1’=100 мм и f2’=150 мм. Расстояние между двумя тонкими линзами принять равным нулю.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целого)

**Пример решения: Найдем оптическую силу лупы:**

**Отсюда находим фокусное расстояние лупы**

**Ответ: 60 мм**

54. Радиусы кривизны преломляющих поверхностей r1=30 мм; r2=-50 мм; расстояния между поверхностями d=20 мм; n1=n3=1.333 (линза помещена в воду), n2=1.518. Определить фокусное расстояние линзы f’ (в мм).

(приведите краткое решение, ответ округлите до целого)

**Пример решения: Оптическая сила линзы, помещенной в воду, равна:**

**Фокусные расстояния линзы: (135 мм).**

**Ответ: 135 мм**

55. Определить фокусное расстояние (в мм) лупы, состоящей из двух бесконечно тонких линз с фокусными расстояниями f1’=80 мм и f2’=120 мм. Расстояние между двумя тонкими линзами принять равным нулю.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целого)

**Пример решения: Найдем оптическую силу лупы:**

**Отсюда находим фокусное расстояние лупы**

**Ответ: 48 мм**

**ПК-1 Способен к анализу состояния научно-технической проблемы и постановке цели и задач проводимых научных исследований на основе подбора и изучения литературных и патентных источников**

**Период окончания формирования компетенции:** 4 семестр

**Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:**

* Дисциплины (модули) (блок 1):
* Б1.В.02 Волноводная фотоника (3 семестр);
* Б1.В.06 Приемники оптического излучения (3 семестр);
* Б1.В.07 Современные методы оптической спектроскопии (2, 3 семестры);
* Практики (блок 2):
* Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2, 3 семестры);
* Б2.В.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2, 4 семестры);
* Б2.В.03(Пд) Производственная практика (преддипломная) (4 семестр).

**Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

1) закрытые задания:

**Б1.В.02 Волноводная фотоника**

1. Выберите правильный вариант ответа:

Какой вид дисперсии отсутствует в одномодовом волокне?

**а) межмодовая дисперсия**

б) хроматическая дисперсия

в) поляризационная модовая дисперсия

г) материальная дисперсия

2. Выберите правильный вариант ответа:

В некоторых случаях создаются ряд напряженных состояний, возникающих в волокне в процессе производства или намотки. Сердечник волокна и оболочка формируются в процессе механического вытягивания, вызывающего непредсказуемое двойное лучепреломление в волокне (приводящее к обмену мощностями между двумя состояниями поляризации), в результате чего эффективная скорость распространения света в среде зависит от ориентации электрического поля света. Это приводит к возникновению … .

**а) поляризационной дисперсии**

б) материальной дисперсии

в) модовой дисперсии

г) хроматической дисперсии

д) виртуальной дисперсии

3. Выберите правильный вариант ответа:

Меридиональный луч – это … .

а) луч, который образует паразитные моды оболочки оптического волокна

б) луч, который распространяется в плоскости, не содержащей ось симметрии волокна

**в) луч, который распространяется в плоскости, проходящей через ось симметрии волокна**

г) луч, который не испытывает эффекта полного внутреннего отражения

4. Выберите правильный вариант ответа:

Единицей измерения коэффициента затухания является … .

а) непер

**б) децибел/километр**

в) децибел

г) бел/секунду

5. Выберите правильный вариант ответа:

Микроструктурное волокно – это … .

а) волокно из чистого кварцевого стекла, содержащее многочисленные поперечные слои с различным коэффициентом преломления

**б) волокно из чистого кварцевого стекла, содержащее многочисленные цилиндрические воздушные отверстия, параллельные оси по всей длине**

в) волокно из чистого кварцевого стекла, легированное редкоземельными элементами

г) волокно из чистого кварцевого стекла, содержащее многочисленные свили

**Б1.В.06 Приемники оптического излучения**

6. Выберите правильный вариант ответа:

Полупроводник с какой шириной запрещённой зоной подойдёт для фотодетектора, чувствительного только в УФ области спектра?

**а) 3 эВ**

б) 2.5 эВ

в) 1.6 эВ

г) 0.88 эВ

7. Выберите правильные варианты ответов:

Полупроводник с какой шириной запрещённой зоной подойдёт для фотодетектора, чувствительного в видимой и УФ области спектра?

**а) 3 эВ**

**б) 2.5 эВ**

**в) 1.6 эВ**

г) 0.88 эВ

8. Выберите правильный вариант ответа:

Полупроводник с какой шириной запрещённой зоной подойдёт для фотодетектора, чувствительного в ближней ИК, видимой и УФ области спектра?

а) 3 эВ

б) 2.5 эВ

в) 1.6 эВ

**г) 0.88 эВ**

9. Выберите правильный вариант ответа:

Чем определяется длинноволновая граница спектра фоточувствительности фотодиода?

а) внешней работой выхода

**б) шириной запрещённой зоны полупроводника**

в) интенсивностью излучения

г) Площадью фотоприёмника

10. Выберите правильные варианты ответов:

В какой области спектра чувствителен кремниевый фотодиод?

**а) ультрафиолетовой**

**б) видимой**

в) средней инфракрасной

**г) ближней инфракрасной**

**Б1.В.07 Современные методы оптической спектроскопии**

11. Выберите правильный вариант ответа:

Какое выражение соответствует закону Бугера в дифференциальной форме?

а)

**б)**

в)

г)

д)

12. Выберите правильный вариант ответа:

Кто из основоположников теории люминесценции в определение люминесценции добавил критерий длительности?

а) А.Э.Г. Видеманн

б) Й. Фраунгофер

**в) С.И. Вавилов**

г) О.В. Лосев

13. Выберите правильный вариант ответа:

Правила отбора при оптических переходах в дипольном приближении выражаются:

**а) ΔJ = 0, ±1 и Δm = 0, ±1 и Δl = ± 1**

б) ΔJ = 0, ±1 и Δm = 0, ±1 и Δl = 0

в) ΔJ = 0, ±1 и Δm = 0, и Δl = ± 2

г) ΔJ = 0, и Δm = 0, ±1 и Δl = 0

д) ΔJ = 0 и Δm=  ±1 и Δl = ± 2

14. Мультиплетность уровня энергии (конфигурации) определяется:

**а) полным спином атома, молекулы или экситона**

б) полным орбитальным моментом атома, молекулы или экситона

в) полным угловым моментом атома, молекулы или экситона

г) энергией соответствующей конфигурации

**Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

15. Выберите правильный вариант ответа:

Чем вызваны внешние потери поглощения?

а) только молекулярным строением материала волновода

б) наличием примесей только в виде гидроксильных групп

в) наличием примесей только в виде металлов

**г) наличием примесей металлов и гидроксильных групп**

16. Выберите правильный вариант ответа:

Обобщенным критерием технологичности оптической системы является … .

а) технологическая способность предприятия к производству данного изделия

**б) экономическая целесообразность при заданном качестве и принятых условиях производства, эксплуатации и ремонта**

в) минимальная себестоимость

г) наличие необходимой технологической оснастки

д) отсутствие прямых аналогов разработанного изделия

е) минимальное время производства изделия

17. Выберите правильный вариант ответа:

Числовой характеристикой пространственного конуса, внутри которого можно осуществить ввод излучения в оптическое волокно, является … .

**а) числовая апертура**

б) диаметр сердцевины волокна

в) относительная частота

г) толщина оболочки

18. Выберите правильный вариант ответа:

Для чего предназначен фоторезистор?

**а) для преобразования оптического сигнала в электрический**

б) для преобразования электрического сигнала в оптический

в) для управления интенсивностью оптического сигнала

г) для управления фазой оптического сигнала

19. Выберите правильный вариант ответа:

Чем определяется чувствительность фотодетектора?

**а) электрическим шумом**

б) интенсивностью излучения

в) температурой фотоприёмника

г) длиной волны излучения

20. Выберите правильные варианты ответов:

Чем определяется отношение сигнал/шум?

**а) тепловым шумом фотоприёмника**

**б) интенсивностью излучения**

в) температурой фотоприёмника

г) площадью фотоприёмника

21. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое квантовый выход фотолюминесценции?

а) отношение числа поглощённых квантов возбуждения к числу испущенных квантов люминесценции

**б) отношение числа испущенных квантов люминесценции к числу поглощённых квантов возбуждения**

в) отношение поглощённой энергии фотовозбуждения к энергии фотолюминесценции

г) отношение энергии фотолюминесценции к энергии поглощённого фотовозбуждения

**Б2.В.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

22. Выберите правильный вариант ответа:

Спекл-шум возникает в результате … .

а) нагрева оптического волокна

б) изгибания оптического волокна

**в) случайной интерференции мод**

г) помещения оптического волокна в магнитное поле

23. Выберите правильный вариант ответа:

Длиной волны отсечки волновода называется … .

**а) наибольшая длина волны, которую может направлять данная структура**

б) длина волны, на которой достигается максимальное затухание сигнала

в) наименьшая длина волны, которую может направлять данная структура

г) длина волны, на которой достигается минимальное затухание сигнала

24. Выберите правильный вариант ответа:

Какое явление лежит в основе работы вакуумного фотоэлемента?

а) внутренний фотоэффект

**б) внешний фотоэффект**

в) пироэлектрический эффект

г) зависимость сопротивления от температуры

25. Укажите размерность у коэффициента молярной экстинкции ε?

а) моль

б) моль/литр

в) см2

**г) литр/(моль∙см)**

26. Укажите размерность у эффективного сечения поглощения света σ?

а) моль

б) моль/литр

**в) см2**

г) литр/(моль∙см)

**Б2.В.03(Пд) Производственная практика, преддипломная**

27. Выберите правильный вариант ответа:

Закон о независимости спектра молекулярной фотолюминесценции от длины волны возбуждающего излучения носит название … .

**а) закон Вавилова**

б) правило Лёвшина)

в) закон Стокса

г) закон Кирхгофа

28. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое квантовый выход фотолюминесценции?

а) это отношение числа поглощённых квантов возбуждения к числу испущенных квантов люминесценции

**б) это отношение числа испущенных квантов люминесценции к числу поглощённых квантов возбуждения**

в) это отношение поглощённой энергии фотовозбуждения к энергии фотолюминесценции

г) это отношение энергии фотолюминесценции к энергии поглощённого фотовозбуждения;

29. Укажите вид закона затухания в случае мономолекулярной кинетики люминесценции:

а) гиперболический

б) параболический

**в) экспоненциальный**

г) полиномиальный

д) эллиптический

2) открытые задания (расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы):

**Б1.В.02 Волноводная фотоника**

30. Вычислить значение числовой апертуры для оптического волокна, если коэффициенты преломления сердцевины и оболочки составляют 1.4902 и 1.4985 соответственно.

(приведите краткое решение, ответ округлите до 10–4)

**Пример решения:**

**Ответ: 0,1575**

31. Вычислить значение числовой апертуры для оптического волокна, если коэффициенты преломления сердцевины и оболочки составляют 1.4922 и 1.4987 соответственно.

(приведите краткое решение, ответ округлите до 10–4)

**Пример решения:**

**Ответ: 0,1394**

32. Оценить потери (в дБ) в многомодовом оптическом волокне при соединении волокон c различными значениями числовой апертуры: NA1 = 0.15595 и NA2 = 0.12335.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения:**

**Ответ: 2,04 дБ**

33. Оценить потери (в дБ) при соединении оптических волокон с показателями преломления 1.5264 и 1.5112 в отсутствии воздушного зазора.

(приведите краткое решение, ответ округлите до 10–5)

**Пример решения:**

**Ответ: 0,00011 дБ**

**Б1.В.06 Приемники оптического излучения**

34. Определить красную границу области спектральной чувствительности для кремниевого фотодетектора (в нм), если ширина запрещённой зоны монокристалла кремния равна 1.12 эВ?

(приведите краткое решение)

**Пример решения: Длинноволновый край чувствительности фотоприёмника определяется краем фундаментального поглощения полупроводника, т.е. кремния. Энергия кванта излучения**

**Откуда**

**Ответ: 1100 нм**

35. Определить ширину (в эВ) запрещённой зоны InGaAs полупроводникового кристалла, если длинноволновая граница области спектральной чувствительности расположена на длине волны 1550 нм?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: Длинноволновый край чувствительности фотоприёмника определяется краем собственного поглощения полупроводника, т.е. кремния. Энергия кванта излучения**

**Откуда**

**Ответ: 0,8эВ**

**Б1.В.07 Современные методы оптической спектроскопии**

36. Рассчитайте объём (в мл) раствора А концентрации 10-3 моль/литр, который необходимо взять, чтобы, добавив некоторое количество растворителя, приготовить 20 мл раствора В с концентрацией 10-4 моль/литр.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения: 20 мл раствора В с концентрацией С2 = 10-4 моль/л содержит ν2 = С2∙V2 = 10-4∙20∙10-3 = 2∙10-6 моль.**

**Необходимо взять объём V1 раствора А с концентрацией C1 = 10-3 моль/л, равный V1 = ν2/C1 = 2∙10-6/10-3 = 2∙10-3 л = 2 мл.**

**Ответ: 2 мл**

37. Рассчитайте объём (в мл) раствора А концентрации 10-3 моль/л, который необходимо взять, чтобы, добавив некоторое количество растворителя, приготовить 10 мл раствора В с концентрацией 3∙10-5 моль/л.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: 10 мл раствора В с концентрацией С2 = 3∙10-5 моль/л содержит ν2 = С2∙V2 = 3∙10-5∙10-2 = 3∙10-7 моль.**

**Необходимо взять объём V1 раствора А с концентрацией C1 = 10-3 моль/литр, равный V1 = ν2/C1 = 3∙10-7/10-3 = 3∙10-4 л = 0.3 мл.**

**Ответ: 0,3 мл**

38. Рассчитайте, сколько необходимо взвесить органического красителя (в мг), если его молекулярная масса равна M = 365 г/моль, для того чтобы получить 12 мл раствора в концентрации 10-4 моль/литр?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: Концентрация раствора равная C = 10-4 моль/литр содержит в объёме V = 12 мл количество вещества (необходимо всё перевести в одинаковые единицы измерения)**

**𝜈 = C∙V = 10-4∙12∙10-3 = 12∙10-7 моль**

**т.е. 1.2∙10-6 моль вещества.**

**Такое количество вещества весит**

**m = M∙𝜈 = 365/1.2∙10-6 г = 304.16∙10-6 г = 0.3∙10-3 г = 0.3 мг.**

**Ответ: 0,3 мг**

39. Рассчитайте объём (в мл) раствора А концентрации 3∙10-3 моль/литр, который необходимо взять, чтобы, добавив некоторое количество растворителя, приготовить 14 мл раствора В с концентрацией 2∙10-5 моль/литр.

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных)

**Пример решения:**

**14 мл раствора В с концентрацией С2 = 2∙10-5 моль/литр содержит ν2 = С2∙V2 = 2∙10-5 \*14∙10-3 = 28\*10-8 моль.**

**Необходимо взять объём V1 раствора А с концентрацией C1 =3∙10-3 моль/литр, равный**

**V1 = ν2/C1 = 28∙10-8 / 3∙10-3 = 9.333∙10-5 л = 0.093∙10-3 л.**

**Ответ: 0,093 мл**

40. Пропускание раствора вещества (в л/(см∙моль)), имеющего молярную массу 150 г/моль, с концентрацией 3.75 мг в 100.0 мл, измеренное в кювете длиной 1.5 см при 480 нм, равно 39.9%. Рассчитайте молярный коэффициент поглощения этого вещества.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения:**

**CМ = С/М = 3.75/(100∙150) = 0.00025 моль/л**

**lgT = - εlC**

**ε = -lgT/(lCМ)= -lg(0.399)/(1.5∙0.00025) = 1064 л/(см∙моль)**

**Ответ: 1064 л/(см∙моль)**

**Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

41. Оценить потери (в дБ) при соединении оптических волокон с показателями преломления 1.5184 и 1.5045 в отсутствии воздушного зазора.

(приведите краткое решение, ответ округлите до 10–4)

**Пример решения:**

**Ответ: 0,0001 дБ**

42. Вычислить значение числовой апертуры для оптического волокна, если коэффициенты преломления сердцевины и оболочки составляют 1.5242 и 1.5228 соответственно.

(приведите краткое решение, ответ округлите до 10–4)

**Пример решения:**

**Ответ: 0,0653**

43. Вычислить значение числовой апертуры для оптического волокна, если коэффициенты преломления сердцевины и оболочки составляют 1.5264 и 1.5193 соответственно.

(приведите краткое решение, ответ округлите до 10–3)

**Пример решения:**

**Ответ: 0,147**

44. Рассчитать концентрацию (в ммоль/л) урана (VI) и урана (IV) в концентрированном растворе фосфорной кислоты по следующим данным: молярный коэффициент светопоглощения:

при 410 нм для урана (IV) равен 2.0, для урана (VI) – 11;

при 630 нм для урана (IV) равен 330, для урана (VI) – 0.

При измерении исследуемого раствора найдены оптические плотности:

при 410 нм – 0.50, а при 630 нм – 0.80. Применялась кювета 1 см.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**D630 = СIV∙l∙εIV,630**

**СIV = D630/(l∙εIV,630) = 0.80/(1∙330) = 0.0024 моль/л = 2.4 ммоль/л**

**D410 = (СIV∙εIV,410 + СVI∙εVI,410) ∙l**

**СVI = (D410/l - СIV∙εIV,410)/εVI,410 = (0.50 – 0.0024∙2)/11 = 0.045 моль/л = 45 ммоль/л.**

**Ответ: 2,4 ммоль/л, 45,0 ммоль/л**

45. Коэффициент молярного поглощения окрашенного комплекса никеля с α-бензоилдиоксином при 406 нм равен 12500. Какую минимальную концентрацию никеля (в мг/л) можно определить фотометрически в кювете с длиной равной 0.5 см, если минимальная оптическая плотность, регистрируемая прибором, равна 0.02? Молярная масса никеля 58.7 г/моль.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**D = εCl**

**С = D / (εl) = 0.02/(12500∙0.5) = 3.2∙10-6 моль/л = 3.2∙58.7∙10-6 г/л = 187.8∙10-6 г/л = 0.2 мг/л.**

**Ответ: 0.2 мг/л**

**Б2.В.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

46. Оценить потери (в дБ) в многомодовом оптическом волокне при соединении волокон c различными значениями числовой апертуры: NA1 = 0.14568 и NA2 = 0.1054.

(приведите краткое решение, ответ округлите до 10–2)

**Пример решения:**

**Ответ: 2,81 дБ**

47. Оценить потери (в дБ) в многомодовом оптическом волокне при соединении волокон c различными значениями числовой апертуры: NA1 = 0.1678 и NA2 = 0.1456.

(приведите краткое решение, ответ округлите до 10–3)

**Пример решения:**

**Ответ: 1,233 дБ**

**Б2.В.03(Пд) Производственная практика, преддипломная**

48. Рассчитать концентрацию раствора (в ммоль/л), содержащего Fe(III), по следующим данным и условиям фотометрического определения. К 1 мл искомого раствора добавлен ацетон, раствор роданида аммония и вода до 100 мл. Фотометрирование проводилось в кювете 2 см. Оптическая плотность (при 480 нм) окрашенного раствора равнялась 0.75. Молярный коэффициент светопоглощения при данных условиях равняется 14000.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**С1мл = С100мл∙100**

**D = εCl**

**С1мл =100∙D/(εl) = 100∙0.75/(14000∙2) = 2.7∙10-3 моль/л = 2.7 ммоль/л**

**Ответ: 2,7 ммоль/л**

49. Рассчитайте коэффициент поглощения (в см-1) тонкой полупроводниковой плёнки толщиной 1.5 мкм, если оптическая плотность оказалась равной D = 1.1.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения: Связь между коэффициентом поглощения и оптической плотностью устанавливает интегральный закон Бугера D = α∙l, где α – коэффициент поглощения, l толщина образца.**

**Тогда коэффициент поглощения будет α= D/l = 7333 см-1.**

**Ответ: 7333 см-1**

50. Рассчитайте, сколько (в мг) необходимо взвесить органического красителя метиленового голубого, если его молекулярная масса равна M = 320 г/моль, для того чтобы получить 10 мл раствора в концентрации 10-3 моль/литр.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**Концентрация раствора равная C = 10 -3 моль/литр содержит в объёме V = 10 мл количество вещества 𝜈 = C∙V (необходимо всё перевести в одинаковые единицы измерения) т.е. 10-5 моль вещества. Такое количество вещества весит m = M∙𝜈 = 3.2 мг.**

**Ответ: 3,2 мг**

51. Оценить потери (в ДБ) при соединении оптических волокон с показателями преломления 1.5286 и 1.5038 в отсутствии воздушного зазора.

(приведите краткое решение, ответ округлите до 10–4)

**Пример решения:**

**Ответ: 0,0003 дБ**

52. Рассчитайте коэффициент поглощения (в см-1) тонкой полупроводниковой плёнки толщиной 1.5 мкм, если оптическая плотность оказалась равной D = 1.1.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения:**

**Связь между коэффициентом поглощения и оптической плотностью устанавливает интегральный закон Бугера D = α∙l, где α – коэффициент поглощения, l толщина образца. Тогда коэффициент поглощения будет α= D/l = 7333 см-1.**

**Ответ: 7333 см-1**

**ПК-2 Способен экспериментально исследовать перспективные материалы и моделировать процессы в устройствах фотоники**

**Период окончания формирования компетенции:** 4 семестр

**Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:**

* Дисциплины (модули) (блок 1):
* Б1.В.02 Волноводная фотоника (3 семестр);
* Б1.В.03 Фотоника молекул и кристаллов (1 семестр);
* Б1.В.04 Оптоинформатика (2 семестр);
* Б1.В.05 Компьютерные технологии в фотонике и оптоинформатике (1 семестр);
* Б1.В.06 Приемники оптического излучения (3 семестр);
* Практики (блок 2):
* Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2, 3 семестры);
* Б2.В.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2, 4 семестры);
* Б2.В.03(Пд) Производственная практика (преддипломная) (4 семестр).

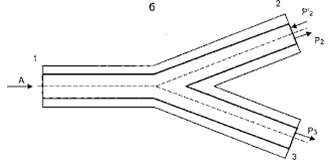
**Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

1) закрытые задания:

**Б1.В.02 Волноводная фотоника**

1. Выберите правильный вариант ответа:

Разветвитель, показанный на рисунке ниже, является … .



а) разветвителем мощности 2x1

б) разветвителем мощности 1x3

**в) разветвителем мощности 1x2**

г) разветвителем мощности 2x2

д) разветвителем мощности 3x1

2. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется устройство, которое уменьшает интенсивность светового сигнала, прошедшего через него?

**а) аттенюатором**

б) поглотителем

в) сплиттером

г) отражателем

3. Выберите правильный вариант ответа:

Какой эффект используется при проектировании оптических изоляторов?

а) эффект Зеебека

б) фотоэффект

в) эффект Пельтье

**г) эффект Фарадея**

4. Выберите правильный вариант ответа:

Многомодовые оптические волокна со ступенчатым показателем преломления обладают … .

а) малым диаметром сердцевины и малым значением числовой апертуры

б) малым диаметром сердцевины и высоким значением числовой апертуры

в) большим диаметром сердцевины и малым значением числовой апертуры

**г) большим диаметром сердцевины и высоким значением числовой апертуры**

**Б1.В.03 Фотоника молекул и кристаллов**

5. Укажите верное соотношение между составляющими энергии молекулы:

**а) Eэл>>Eколеб>>Eвращ**

б) Eэл>>Eвращ>>Eколеб

в) Eвращ>>Eколеб>>Eэл

г) Eвращ>>Eэл>>Eколеб

6. Выберите правильный вариант ответа:

Спектр поглощения красителя представляет собой широкую полосу в области 450 – 650 нм. Каков видимый цвет данного красителя?

**а) пурпурный**

б) красный

в) бирюзовый

г) зеленый

7. Укажите процесс, который схематично можно изобразить следующим образом: А\* + Н2О → НАОН.

а) фотолюминесценция

б) фотодимеризация

**в) фотогидролиз**

г) фотодиссоциация

8. Выберите правильный вариант ответа:

Собственные функции для задачи электрона в сферической потенциальной яме характеризуются … .

а) сферическими функциями Бесселя

**б) сферическими функциями Бесселя и гармоническими функциями**

в) полиномами Лагерра и гармоническими функциями

д) сферическими функциями Неймана и Ханкеля

**Б1.В.04 Оптоинформатика**

9. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое непрерывные сигналы?

а) Постоянно действующие сигналы

б) **Физическая величина, непрерывно зависящая от времени**

в) Сигналы, гармонически зависящие от времени

г) Постоянные по величине сигналы

10. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое дискретные сигналы?

а) Сигналы, кодирующие двоичные последовательности символов.

б) **Прерывистые во времени сигналы.**

в) Сигналы, передающие информацию фиксированными порциями.

г) Цифровые сигналы.

11. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое когерентность сигналов?

а) Гармоничность

**б) Согласованное протекание сигналов**

в) Непрерывность

г) Отсутствие резких максимумов

12. Выберите правильный вариант ответа:

Что характеризуют параметры Стокса?

а) Расстояние между отражающими поверхностями

б) Наличие угловых компонент в упругом рассеянии

в) Коэффициент преломления случайной среды

**г) Поляризацию света**

**Б1.В.05 Компьютерные технологии в фотонике и оптоинформатике**

13. Выберите правильный вариант ответа:

Как выглядит целевая функция, используемая в регрессионном анализе?

а)

**б)**

в)

г)

14. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое гребневый метод регуляризации?

а) Ограничение максимального значения параметров

б) Выделение наиболее важных признаков

**в) Использование квадратичной штрафной функции**

г) Ограничение минимальных значений параметров

15. Выберите правильный вариант ответа:

Каким образом представляются данные объемом n в методах регрессионного анализа, используемых в машинном обучении?

а)

б)

**в)**

г)

16. Выберите правильный вариант ответа:

Что относят к преимуществам метода градиентного спуска?

а) Необходимо выбирать параметр, влияющий на скорость сходимости метода

б) Использование итерационной процедуры

**в) Применимость к задачам произвольной размерности**

г) Решение дифференциальных уравнений при определении значения параметра, отвечающего за скорость сходимости алгоритма, на каждом шаге итерации

17. Выберите правильный вариант ответа:

Что НЕ относится к приемам масштабирования переменных?

а) Вычитание среднего арифметического от входных данных

б) Вычитание среднего арифметического от входных данных с последующим делением на максимальное значение признака

в) Вычитание среднего арифметического от входных данных с последующим делением на исправленное среднее квадратичное отклонение

**г) Вычитание среднего арифметического от входных данных с последующим делением на минимальное значение признака**

18. Выберите правильный вариант ответа:

Проблему дифференциации классов объектов по признакам, свойства которых не определяются при написании алгоритма относится к схеме … .

а) обучения с учителем в задаче классификации

**б) обучение без учителя в задаче классификации**

в) логистической регрессии со свободным вектором решений

г) обучение без учителя с помощью линейной регрессии

19. Выберите правильные варианты ответов:

Для чего служит процедура регуляризации в машинном обучении?

а) для упрощения вычислений

б) для ускорения сходимости

**в) для снижения влияния шума на результаты**

**г) для ограничения роста весовых коэффициентов модели**

20. Выберите правильные варианты ответов:

Что относят к недостаткам метода поиска минимума целевой функции через решение нормального уравнения в сравнении с методом градиентного спуска?

**а) Необходимо вычислять обратную матрицу.**

б) Отсутствует необходимость выбора параметра, влияющего на скорость сходимости метода.

в) Отсутствует итерационная процедура.

**г) Применимость к задачам ограниченной размерности.**

**Б1.В.06 Приемники оптического излучения**

21. Выберите правильный вариант ответа:

Какое явление лежит в основе работы болометрической матрицы?

а) внешний фотоэффект

б) пироэффект

**в) зависимость сопротивления от температуры**

г) внутренний фотоэффект

22. Выберите правильные варианты ответов:

Чем определяется отношение сигнал/шум?

**а) тепловым шумом фотоприёмника**

**б) интенсивностью излучения**

в) температурой фотоприёмника

г) площадью фотоприёмника

**Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

23. Выберите правильный вариант ответа:

Устройство, которое принимает искаженный оптический сигнал на свой вход и преобразует его в почти идеальную копию сигнала, похожую на ту, какая была передана предыдущим передатчиком является … .

а) оптическим усилителем

б) терминатором

в) лазером

**г) регенератором**

24. Выберите правильный вариант ответа:

Чем отличаются лазерные источники света от естественных?

а) большой мощностью

**б) когерентностью и направленностью**

в) малой спектральной шириной

г) короткой длительностью

25. Выберите правильный вариант ответа:

Какое явление лежит в основе работы вакуумного фотоэлемента?

а) внутренний фотоэффект

**б) внешний фотоэффект**

в) пироэлектрический эффект

г) зависимость сопротивления от температуры

**Б2.В.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

26. Выберите правильный вариант ответа:

Светоизлучающий диод … .

а) может быть сформирован только на основе p-n-перехода

**б) может быть сформирован как на основе p-n-перехода, так и гетероперехода**

в) может быть сформирован только на основе гетероперехода

г) не реализуем без слоя полупроводника с собственной проводимостью

27. Выберите правильный вариант ответа:

Чем определяется длинноволновая граница спектра фоточувствительности фотодиода?

а) внешней работой выхода

**б) шириной запрещённой зоны полупроводника**

в) интенсивностью излучения

г) Площадью фотоприёмника

**Б2.В.03(Пд) Производственная практика, преддипломная**

28. Выберите правильные варианты ответов:

В какой области спектра чувствителен кремниевый фотодиод?

**а) ультрафиолетовой**

**б) видимой**

в) средней инфракрасной

**г) ближней инфракрасной**

29. Выберите правильный вариант ответа:

Какая связь существует между преобразованием Фурье сигнала и спектром сигнала?

**а) связывает временное и спектральное представление сигнала**

б) зависит от спектра сигнала

в) дает наглядное представление вида сигнала

г) является оптическим аналогом спектра

30. Выберите правильные варианты ответов:

Что относят к недостаткам метода поиска минимума целевой функции через решение нормального уравнения в сравнении с методом градиентного спуска?

**а) необходимо вычислять обратную матрицу**

б) отсутствует необходимость выбора параметра, влияющего на скорость сходимости метода

в) отсутствует итерационная процедура

**г) применимость к задачам ограниченной размерности**

2) открытые задания (расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы):

**Б1.В.02 Волноводная фотоника**

31. Будет ли оптическое волокно работать в одномодовом режиме на длине волны 1,55 мкм если его числовая апертура NA = 0,145 и диаметр сердцевины d = 9 мкм?

(обоснуйте свой ответ)

**Пример решения: Нормированная частота V определяется формулой:**

**Одномодовый режим возможен, когда нормированная частота . В данном случае , а значит в оптическом волокне будет распространяться несколько мод.**

**Ответ: нет**

32. Будет ли оптическое волокно работать в одномодовом режиме на длине волны 1,55 мкм если его числовая апертура NA = 0,156 и диаметр сердцевины d = 6 мкм?

(обоснуйте свой ответ)

**Пример решения: Нормированная частота V определяется формулой:**

**Одномодовый режим возможен, когда нормированная частота . В данном случае , а значит в оптическом волокне будет одномодовым.**

**Ответ: да**

33. Одномодовое оптическое волокно имеет следующие параметры: показатель преломления сердцевины n = 1.46, числовую апертуру NA = 0.12, диаметр сердцевины 8 мкм, диаметр волокна D = 125 мкм. Рассчитать потери (в дБ/км) на микроизгибах, если высота микроизгибов h = 0,2 мкм, а их число на 1 км N = 1.

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных)

**Пример решения:**

**Ответ: 0,001**

34. Одномодовое оптическое волокно имеет следующие параметры: показатель преломления сердцевины n = 1.465, числовую апертуру NA = 0.138, диаметр сердцевины 9 мкм, диаметр волокна D = 125 мкм. Рассчитать потери (в дБ/км) на микроизгибах, если высота микроизгибов h = 0,3 мкм, а их число на 1 км N = 2.

(приведите краткое решение, ответ округлите до 10–5)

**Пример решения:**

**Ответ: 0,00154**

35. Выполняется ли условие одномодового режима для оптического волокна с d = 6 мкм; Δ = 0.005, n2 = 1.447 на длине волны 1,3 мкм?

(обоснуйте свой ответ)

**Пример решения: Определяем величину**

**Длины волны отсечки составит**

**Полученная длина волны отсечки меньше 1.3 мкм, т.е. условие одномодового режима выполняется.**

**Ответ: да**

36. Выполняется ли условие одномодового режима для оптического волокна с d = 10  км; Δ = 0.006, n2 = 1.46 на длине волны 1,3 мкм?

(обоснуйте свой ответ)

**Пример решения: Определяем величину**

**Длины волны отсечки составит**

**Полученная длина волны отсечки меньше 2.1 мкм, т.е. условие одномодового режима не выполняется.**

**Ответ: нет**

**Б1.В.03 Фотоника молекул и кристаллов**

37. Найти момент инерции (в 10-52 г·см2) молекулы HCl, если вращательная константа, полученная экспериментально равна B = 10.495 см-1. ℏ = 1.054·10-27эрг·с.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**Ответ: 5,3∙10-52 г∙см2**

38. Найти момент инерции (в 10-52 г·см2) молекулы HF, если вращательная константа, полученная экспериментально равна B = 13,795 см-1. ℏ = 1.054·10-27эрг·с.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**Ответ: 4,0∙10-52 г∙см2**

39. При изучении разделения статических и динамических компонент для тушения акридона йодид-ионами были получены следующие данные (в воде при 26ºС). F0 и F – квантовый выход акридона чистого и в присутствии тушителя соответственно.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [KI], M | [KNO2], M | F0/F |
| 0 | 1,10 | 1,0 |
| 0,04 | 1,06 | 4,64 |
| 0,10 | 1,00 | 10,59 |
| 0,20 | 0,90 | 23,0 |
| 0,30 | 0,80 | 37,2 |
| 0,50 | 0,60 | 68,6 |
| 0,80 | 0,30 | 104 |

KNO2 применяется для поддержания постоянной ионной силы и не тушит флуоресценцию акридона. Определите статическую константу тушения.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целых)

**Пример решения: Построив на бумаге указанную зависимость, убедимся в том, что она близка к линейной. Воспользуемся крайними точками в таблице для нахождения тангенса угла наклона прямой:**

**Ответ: 129 л/моль**

40. В присутствии вещества Q интенсивность флуоресценции люминофора F снижается согласно таблице:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CQ, 10-3моль/л | 0 | 0.05 | 0.10 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.60 | 0.80 | 1.00 |
| I,отн.ед. | 100.0 | 80.0 | 66.7 | 50.2 | 40.0 | 33.3 | 25.1 | 20.0 | 16.6 |

Формы спектров поглощения и флуоресценции люминофора F в отсутствие и в присутствии тушителя Q не отличаются. Найдите константу тушения, в ответе укажите значение, уменьшенное в 1000 раз.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: Степень тушения флуоресценции люминофора F веществом Q описывается уравнением**

**где I – интенсивность люминофора F в отсутствии вещества Q, можно принять равной 100.0. Тогда можно дополнить таблицу:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CQ, 10-3моль/л** | **0** | **0.05** | **0.10** | **0.20** | **0.30** | **0.40** | **0.60** | **0.80** | **1.00** |
| **, отн.ед.** | **1** | **1.25** | **1.50** | **1.99** | **2.50** | **3.00** | **3.98** | **5.00** | **6.02** |

**Построив на бумаге указанную зависимость, убедимся в том, что она близка к линейной. Воспользуемся крайними точками в таблице для нахождения тангенса угла наклона прямой:**

**Ответ: 5,0 л/моль**

**Б1.В.04 Оптоинформатика**

41. Сравнить интенсивность рассеяния красного (780 нм) и синего (480 нм) света мелкими частицами воды с размерами 0,02 длины волны красного света.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целого)

**Пример решение: Интенсивность рассеяния . .**

42. Пусть на длине волны 5000 А (коэффициент поглощения α1 = 0.4) на заданной толщине вещества происходит олслабление света за счет поглощения в 2 раза. Во сколько будет ослаблен свет на длине волны 6000 А (α2 = 1.6) при прохождении того же образца?

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения: Формула Бугера . Отношение интенсивностей .**

**.**

**.**

**.**

**Ответ: 0,06**

43. Источник информации генерирует символы 0, 01, 110, 111 с вероятностями 1/2,1/4, 1/8, 1/8. Найти энтропию источника и среднюю длину кода.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения:**

**Ответ: 1,75**

**Б1.В.05 Компьютерные технологии в фотонике и оптоинформатике**

44. Может ли функция , где – сигмоида, выступать в качестве функции гипотезы для двухслойной нейронной сети, реализующей логическую операцию AND (И)?

(обоснуйте свой ответ)

**Пример решения: Таблица истинности для логической операции AND имеет вид**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **AND** |  |
| **0** | **0** | **0** | **≈ 0** |
| **0** | **1** | **0** | **≈ 0** |
| **1** | **0** | **0** | **≈ 0** |
| **1** | **1** | **1** | **≈ 0.04** |

**Если оценить значения выбранной функции гипотез , к примеру,**

**,**

**то получаем соответствия указанной логической операции только в трех случаях. В случае, когда должна получаться «1» функция гипотез имеет значение порядка 0.04. Таким образом, выбранная не подходит для указанной задачи.**

**Ответ: нет**

45. Может ли функция , где – сигмоида, выступать в качестве функции гипотезы для двухслойной нейронной сети, реализующей логическую операцию OR (ИЛИ)?

(обоснуйте свой ответ)

**Пример решения: Таблица истинности для логической операции OR имеет вид**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **OR** |  |
| **0** | **0** | **0** | **≈ 0** |
| **0** | **1** | **1** | **≈ 1** |
| **1** | **0** | **1** | **≈ 1** |
| **1** | **1** | **1** | **≈ 1** |

**Если оценить значения выбранной функции гипотез , к примеру,**

**,**

**то получаем значения, отвечающие указанной логической операции.**

**Ответ: да**

46. Может ли функция , где – сигмоида, выступать в качестве функции гипотезы для двухслойной нейронной сети, реализующей логическую операцию OR (ИЛИ)?

(обоснуйте свой ответ)

**Пример решения: Таблица истинности для логической операции OR имеет вид**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **AND** |  |
| **0** | **0** | **0** | **≈ 0.007** |
| **0** | **1** | **1** | **≈ 1** |
| **1** | **0** | **1** | **≈ 0** |
| **1** | **1** | **1** | **0.5** |

**Если оценить значения выбранной функции гипотез , к примеру,**

**,**

**то получаем значения, не соответствующие указанной логической операции.**

**Ответ: нет**

47. Вычислить значение функции гипотез для логистической регрессии при условии, что и .

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных)

**Пример решения: Функция гипотезы имеет вид**

**Аргумент составит**

**а значение функции**

**Ответ: 0,923**

**Б1.В.06 Приемники оптического излучения**

48. Определить ширину запрещённой зоны полупроводника (в эВ), из которого необходимо создать фотоприёмник, чувствительный в УФ области спектра?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: По определению УФ диапазон начинается в сторону меньших длин волн чем 380 нм. Тогда длинноволновый край области спектральной чувствительности 380 нм и ширина запрещённой зоны полупроводника будет**

**.**

**Ответ: 3,3 эВ**

49. Определить средне-квадратичное значение напряжения (в 10-9 В) теплового шума на PbS фоторезисторе при Т = 300 K в полосе частот 10 Гц и его темновом сопротивлении 10 кОм.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: Известно, что средне-квадратичное значение напряжения теплового шума любого резистора определяется как**

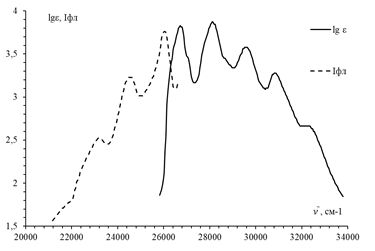
**Тогда**

**.**

**Ответ: 6,4⋅10-9 В**

**Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

50. Оцените время жизни (в нс) флуоресценции молекулы антрацена, спектры поглощения и люминесценции которого представлены на рисунке:

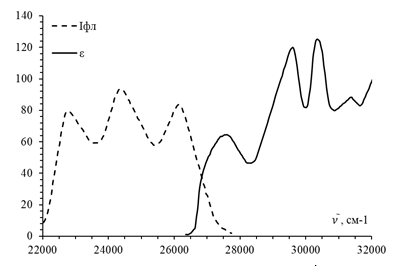


(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решение: Оценку время жизни возбужденного состояния по отношению к испусканию (флуоресценции) можно провести по спектру поглощения (его длинноволновой полосе). По представленному графику находим положение длинноволновой полосы поглощения антрацена , её полуширину , и значение экситинкции в максимуме полосы . Для достаточно симметричных полос при оценке искомого времени можно воспользоваться формулой:**

**Ответ: 0,5 нс**

51. Оцените время жизни (в мкс) флуоресценции молекулы бензофенона, спектры поглощения и люминесценции которого представлены на рисунке:



(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: Оценку время жизни возбужденного состояния по отношению к испусканию (флуоресценции) можно провести по спектру поглощения (его длинноволновой полосе). По представленному графику находим положение длинноволновой полосы поглощения антрацена , её полуширину , и значение экситинкции в максимуме полосы . Для достаточно симметричных полос при оценке искомого времени можно воспользоваться формулой:**

**Ответ: 7,6 мкс**

**Б2.В.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

52. Определить средне-квадратичное значение тока теплового шума (в 10-13 А) на PbS фоторезисторе при Т = 300 K в полосе частот 10 Гц и его темновом сопротивлении 10 кОм.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:** **Известно, что средне-квадратичное значение напряжения теплового шума любого резистора определяется как**

**Тогда**

**Ответ: 6,4 ⋅ 10-13 А**

53. Определить работу выхода для кислород-сурьмяно-цезиевого фотокатода в электрон-вольтах, если область спектральной чувствительности занимает диапазон от 200 до 900 нм?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:** **Работа выхода для вакуумного фотоэлемента определяет длинноволновую границу области спектральной чувствительности. Поэтому работа выхода будет**

**.**

**Ответ: 1,38 эВ**

**Б2.В.03(Пд) Производственная практика, преддипломная**

54. Рассчитайте квантовый выход люминесценции монокристаллической пластинки (максимум люминесценции 1100 нм) по следующим экспериментальным данным:

* квантовый выход люминесценции эталона (красителя индоцианинового зеленого) Qкр = 12,9%;
* интегральная интенсивность люминесценции эталона Iкр = 6820 отн.ед.,
* интегральная интенсивность люминесценции образца – I = 1455 отн.ед.;
* оптическая плотность эталона Dкр 660нм = 0,09, оптическая плотность образца D660нм = 0.08;
* показатель преломления растворителя (DMSO) эталона nкр = 1,42,
* показатель преломления растворителя (вода) образца n = 1,32.

(ответ указать в процентах с точностью до десятых)

**Пример решения: Для измерения квантового выхода люминесценции относительным методом необходим эталон с известным квантовым выходом люминесценции. В качестве эталона выбирают, как правило, раствор красителя с известным квантовым выходом Qкр люминесценции в области, где люминесцирует исследуемый раствор. В указанном случае подходящим эталоном является раствор в DMSO красителя индоцианинового зеленого. Записывают спектры люминесценции эталона и образца на спектрофлуориметре с известной кривой спектральной чувствительности. Определяют интегральную интенсивность люминесценции эталона Iкр и образца I.**

**Q = Qкр\*(I/ Iкр)\*(Dкр/D)\*n2/nкр2 = 12,9\*(1458/6820)\*(0,09/0,08)\*1,322/1,422 = 2,7%**

**Ответ: 2,7%**

55. Рассчитайте квантовый выход люминесценции монокристаллической пластинки (максимум люминесценции 910 нм) по следующим экспериментальным данным:

* квантовый выход люминесценции эталона (красителя индоцианинового зеленого) Qкр = 12,9%;
* интегральная интенсивность люминесценции эталона Iкр = 6840 отн.ед.,
* интегральная интенсивность люминесценции образца – I = 578 отн.ед.;
* оптическая плотность эталона Dкр 660нм = 0,10, оптическая плотность образца D660нм = 0,09;
* показатель преломления растворителя (DMSO) эталона nкр = 1,42,
* показатель преломления растворителя (вода) образца n = 1,32.

(ответ указать в процентах с точностью до десятых)

**Пример решения: Для измерения квантового выхода люминесценции относительным методом необходим эталон с известным квантовым выходом люминесценции. В качестве эталона выбирают, как правило, раствор красителя с известным квантовым выходом Qкр люминесценции в области, где люминесцирует исследуемый раствор. В указанном случае подходящим эталоном является раствор в DMSO красителя индоцианинового зеленого. Записывают спектры люминесценции эталона и образца на спектрофлуориметре с известной кривой спектральной чувствительности. Определяют интегральную интенсивность люминесценции эталона Iкр и образца I.**

**Q = Qкр\*(I/ Iкр)\*(Dкр/D)\*n2/nкр2 = 12.9\*(578/6840)\*(0.10/0.09)\*1.322/1.422 = 1.0%**

**Ответ: 1,0%**

**ПК-3 Способен выбирать научно-исследовательское и технологическое оборудование с учетом особенностей нанотехнологических процессов создания материалов и устройств нанофотоники**

**Период окончания формирования компетенции:** 4 семестр

**Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:**

* Дисциплины (модули) (блок 1):
* Б1.В.01 Фотоника наноструктур (1 семестр);
* Б1.В.06 Приемники оптического излучения (3 семестр);
* Б1.В.07 Современные методы оптической спектроскопии (2, 3 семестры);
* Практики (блок 2):
* Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2, 3 семестры);
* Б2.В.02(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа (2, 4 семестры);
* Б2.В.03(Пд) Производственная практика, преддипломная (4 семестр).

**Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

1) тестовые задания:

**Б1.В.01 Фотоника наноструктур**

1. Выберите правильный вариант ответа:

Квантовую яму отличает … .

**а) пространственное ограничение экситона в одном из направлений роста**

б) пространственное ограничение экситона в двух направлениях роста

в) пространственное ограничение экситона в трех направлениях роста

г) отсутствие пространственного ограничения экситона

2. Выберите правильный вариант ответа:

Эквидистантный энергетический спектр характерен для задачи … .

а) Атома водорода

**б) Гармонического осциллятора**

в) Прямоугольной потенциальной ямы

г) Сферической прямоугольной потенциальной ямы

3. Выберите правильный вариант ответа:

В спектре оптического поглощения квантовой ямы наблюдается … .

**а) широкая бесструктурная полоса**

б) дискретный оптический спектр

в) сдвинутая в коротковолновую область полоса со структурой

г) сдвинутая в длинноволновую область бесструктурная полоса

4. Выберите правильный вариант ответа:

Каким методом синтезируются квантовые ямы?

а) вакуумного осаждения из газовой фазы

б) магнетронного распыления

**в) газофазной эпитаксии**

г) молекулярно-лучевой эпитаксии

5. Выберите правильный вариант ответа:

Значение стоксова сдвига менее 0.02 эВ свидетельствует в пользу … .

а) эффективного поглощения излучения в квантовой точке

б) рекомбинационной или экситонной природы люминесценции в квантовой точке

в) рекомбинационной природы люминесценции в квантовой точке

**г) экситонной природы люминесценции в квантовой точке**

6. Выберите правильный вариант ответа:

Собственные функции для задачи электрона в сферической потенциальной яме характеризуются … .

а) Сферическими функциями Бесселя

**б) Сферическими функциями Бесселя и гармоническими функциями**

в) Полиномами Лагерра и гармоническими функциями

г) Сферическими функциями Неймана и Ханкеля

7. Выберите правильный вариант ответа:

Введение понятия радиального квантового числа в квантовых точках является следствием … .

а) альтернативного способа представления спектра квантовой точки

б) достаточного условия выполнения требования нормировки для волновых функций

в) необходимости удовлетворения граничным условиям решаемой краевой задачи

**г) необходимостью классификации корней решения нелинейного уравнения на собственные значения в спектральной задаче**

8. Выберите правильный вариант ответа:

Правила отбора для межзонных переходов в квантовых точках определяются … .

**а) Интегралом перекрытия**

б) Стационарным спектром квантовой системы

в) Видом потенциала, обеспечивающего финитное движение

г) Элементным составом вещества, из которого состоят квантовые точки

**Б1.В.06 Приемники оптического излучения**

9. Выберите правильный вариант ответа:

Какое явление лежит в основе работы фотодиода?

**а) внутренний фотоэффект**

б) внешний фотоэффект

в) пироэлектрический эффект

г) зависимость сопротивления от температуры

10. Выберите правильный вариант ответа:

Какое явление лежит в основе работы болометра?

а) внутренний фотоэффект

б) внешний фотоэффект

в) пироэлектрический эффект

**г) зависимость сопротивления от температуры**

11. Выберите правильный вариант ответа:

Чем определяется предел обнаружения для фотодетектора?

а) приложенным напряжением к фотоприёмнику

б) площадью фоточувствительной части фотоприёмника

в) темновым током фотоприёмника

**г) уровнем шума фотоприёмника**

12. Выберите правильные варианты ответов:

Какие из перечисленных характеристик относятся к фотоприёмнику?

**А) область спектральной чувствительности**

Б) эффективная масса электронов и дырок

В) дрейфовая подвижность электронов и дырок

**Г) постоянная времени нарастания сигнала**

13. Выберите правильный вариант ответа:

В каких единицах принято измерять пороговую чувствительность фотоприёмника?

**а) Вт**

б) В

в) Ом

г) Люмен

14. Выберите правильные варианты ответов:

В каких единицах принято измерять обнаружительную способность фотоприёмника?

**а) Вт-1**

б) В-1

**в) Гц1/2/Вт**

г) Вт/Гц1/2

15. Выберите правильный вариант ответа:

В каких единицах принято измерять чувствительность фотодиодов?

а) Вт

б) В

**в) А/Вт**

г) Вт/А

16. Выберите правильный вариант ответа:

Какой из фотоприёмников обладает большим быстродействием?

а) фоторезистор

б) болометр

в) фототранзистор

**г) p-i-n- фотодиод**

**Б1.В.07 Современные методы оптической спектроскопии**

17. Выберите правильный вариант ответа:

Как от расстояния между донором и акцептором зависит эффективность индуктивного безызлучательного резонансного переноса энергии электронного возбуждения в случае диполь-дипольного взаимодействия?

а) ~ R4

**б) ~ R-6**

в) ~ R5

г) ~ R-5

д) ~ R6

е) ~ R-4

18. Выберите правильный вариант ответа:

К какой из приведенных классификаций относятся термины: фотолюминесценция, рентгенолюминесценция, хемилюминесценция, катодолюминесценция?

а) по механизму свечения

**б) по способу возбуждения**

в) по спектральному составу

г) по длительности свечения

19. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое спектр флуоресценции?

**а) Графическая зависимость интенсивности флуоресценции от частоты (длины волны) излучения**

б) Графическая зависимость интенсивности флуоресценции от частоты (длины волны) возбуждающего света

в) Графическая зависимость интенсивности возбуждающего света от частоты (длины волны) излучения

г) Графическая зависимость длины волны флуоресценции от длины волны возбуждающего излучения

**Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская)**

20. Выберите правильный вариант ответа:

Размерный эффект в спектре оптического поглощения квантовой точки проявляется по сравнению с монокристаллом … .

а) в длинноволновом сдвиге спектра

б) в коротковолновом сдвиге спектра

**в) в коротковолновом сдвиге и появлении дискретной структуры спектра**

г) только в изменении оптической плотности по всему спектру

21. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое концентрационная чувствительность абсорбционного метода?

**а) наименьшая концентрация вещества в растворе, достоверно определяемая указанным методом**

б) изменение оптической плотности при изменении концентрации вещества

в) возможность получить зависимость от концентрации оптической плотности растворов исследуемого вещества

г) диапазон концентраций, для которых выполняется закон Бугера

**Б2.В.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

22. Выберите правильный вариант ответа:

Метод теории возмущений, используемый Брюсом при выводе поправки на кулоновское взаимодействие квазичастиц в полупроводниковых наночастицах, применим в приближении … .

**а) Сильного конфайнмента**

б) Промежуточного конфайнмента

в) Слабого конфайнмента

г) Всегда применим для нульмерныхнаносистем

23. Укажите границы видимого диапазона спектра?

**а) 380-780 нм**

б) 400-600 нм

в) 350-1050 нм

г) 700-1500 нм

24. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое сродство к электрону для металла?

**а) разница энергий между уровнем ферми и уровнем вакуума**

б) разница энергий между дном зоны проводимости и потолком валентной зоны

в) разница энергий между потолком валентной зоны и уровнем вакуума

г) разница энергий между дном зоны проводимости и уровнем вакуума

**Б2.В.03(Пд) Производственная практика, преддипломная**

25. Выберите правильный вариант ответа:

Что представляет собой спектр возбуждения флуоресценции, что он характеризует?

**а) графическая зависимость интенсивности флуоресценции от частоты (длины волны) возбуждающего света; эффективность поглощения флуоресцирующими молекулами возбуждающего излучения**

б) графическая зависимость интенсивности флуоресценции от частоты (длины волны) излучения; спектральное излучение флуоресцирующих частиц

в) графическая зависимость длины волны возбуждающего излучения от длины волны флуоресценции; эффективность излучательного процесса

г) графическая зависимость интенсивности возбуждающего света от его частоты (длины волны); активное возбуждение флуоресцирующих частиц

26. Выберите правильный вариант ответа:

Какая из приведенных формулировок выражает закон Стокса-Ломмеля?

**а) спектр излучения в целом и его максимум смещены относительно спектра поглощения и его максимума в сторону больших длин волн**

б) выход флуоресценции зависит от длины волны возбуждающего света, концентрация флуоресцирующего вещества, посторонних примесей, температуры

в) нормированные спектры поглощения и излучения зеркально симметричны относительно прямой, проходящей перпендикулярно к оси частот через точку пересечения обоих спектров

г) спектр люминесценции всегда имеет большую длину волны, чем возбуждающий свет

27. Укажите критерий разрешения двух спектральных линий (критерий Рэлея):

а) положение максимумов отличается на 20%

б) положение максимумов отличается на 20 нм

**в) глубина провала между максимумами составляет 20% высоты максимумов**

г) глубина провала между максимумами составляет 33% высоты максимумов

2) открытые задания (расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы):

**Б1.В.01 Фотоника наноструктур**

28. Рассчитайте боровский радиус электрона (в нм) для квантовых точек ZnTe с учетом параметров *me* = 0.11*m*0, *m*0 = 9.1·10-28 г, ε = 7.28, ћ = 1.054·10-27эрг·с., e = 4.8·10-10 СГСЕq.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**Ответ: 3,5 нм**

29. Найти энергию (в эВ) нижнего состояния электрона КТZnSe в рамках приближения сильного конфайнмента с учетом параметров *me* = 0.15*m*0, *m*0 = 9.1·10-28 г, ћ = 1.054·10-27эрг·с, если средний размер по ансамблю составляет 3.4нм.

1 эрг = 6.24·1011 эВ.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения:**

**Ответ: 0,87эВ**

30. Найти энергию (в эВ) нижнего состояния электрона КТCdS в рамках приближения сильного конфайнмента с учетом параметров *me* = 0.195*m*0, *m*0 = 9.1·10-28 г, ћ = 1.054·10-27эрг·с. если средний размер по ансамблю составляет 2.8нм.

1 эрг = 6.24·1011 эВ.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения:**

**Ответ: 0,98 эВ**

31. Найти энергию (в эВ) нижнего состояния электрона КТZnS в рамках приближения сильного конфайнмента с учетом параметров *me* = 0.35*m*0, *m*0 = 9.1·10-28 г, ћ = 1.054·10-27эрг·с. если средний размер по ансамблю составляет 2.6нм.

1 эрг = 6.24·1011 эВ.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения:**

**Ответ: 0,63 эВ**

32. Найти энергию (в эВ) нижнего состояния электрона КТPbS в рамках приближения сильного конфайнмента с учетом параметров *me* = 0.81*m*0, *m*0 = 9.1·10-28 г, ћ = 1.054·10-27эрг·с. если средний размер по ансамблю составляет 3.8нм.

1 эрг = 6.24·1011 эВ.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения:**

**Ответ: 0,13 эВ**

33. Найти энергию (в эВ) нижнего состояния электрона КТAg2S в рамках приближения сильного конфайнмента с учетом параметров *me* = 1.05*m*0, *m*0 = 9.1·10-28 г, ћ = 1.054·10-27эрг·с. если средний размер по ансамблю составляет 2.2нм.

1 эрг = 6.24·1011 эВ.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения:**

**Ответ: 0,30 эВ**

**Б1.В.06 Приемники оптического излучения**

34. Определить средне-квадратичное значение напряжения (в 10-9 В) теплового шума на PbS фоторезисторе при Т = 300 K в полосе частот 1 Гц и его темновом сопротивлении 10 кОм.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: Известно, что средне-квадратичное значение напряжения теплового шума любого резистора определяется как**

**Тогда**

**.**

**Ответ: 6,4⋅10-9 В**

35. Определить ширину запрещённой зоны полупроводника (в эВ), из которого необходимо создать фотоприёмник, чувствительный в УФ области спектра?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: По определению УФ диапазон начинается в сторону меньших длин волн чем 380 нм. Тогда длинноволновый край области спектральной чувствительности 380 нм и ширина запрещённой зоны полупроводника будет**

**Ответ: 3,3 эВ**

**Б1.В.07 Современные методы оптической спектроскопии**

36. Имеется система двух последовательно расположенных кювет с растворами, оптическая плотность которых равна D1 = 0.66 и D2 = 0.78. Найти общую оптическую плотность D.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения:**

**D = D1 + D2 = 0.66 + 0.78 = 1.44.**

**Ответ: 1,44.**

37. Рассчитайте численное значение константы А0 – вероятности перехода классического осциллятора частотой ν = 4.3∙1014 Гц.

Константы принять равными: заряд СГС; скорость света ; масса электрона .

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых в 107 с-1)

**Пример решения:**

**Ответ: 5,05⋅107 с-1.**

38. Рассчитайте численное значение константы A0 – вероятности перехода классического осциллятора частотой = 7.5∙1014 Гц.

Константы принять равными: заряд СГС; скорость света ; масса электрона .

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых в 108 с-1)

**Пример решения:**

**Ответ: 1,5⋅107 с-1.**

39. Коэффициент молярного поглощения окрашенного комплекса никеля с α-бензоилдиоксином при 390 нм равен 6900. Какую минимальную концентрацию никеля (в мг/л) можно определить фотометрически в кювете с длиной оптического пути равной 1 см, если минимальная оптическая плотность, регистрируемая прибором, равна 0.02? Молярная масса никеля 58.7 г/моль.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения:**

**D = εCl**

**С = D / (εl) = 0.02/(6900∙1) = 2.9\*10-6 моль/л = 3.2∙58.7∙10-6 г/л = 170.1∙10-6 г/л = 0.17 мг/л.**

**Ответ: 0,17 мг/л**

40. Имеется система двух последовательно расположенных кювет с растворами, оптическая плотность которых равна D1 = 0.47 и D2 = 0.26. Найти общую оптическую плотность D.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения:**

**D = D1 + D2 = 0.47 + 0.26 = 0.73.**

**Ответ: 0,73**

41. Показатель поглощения плазмы крови равен 0.836 см-1. Какая толщина (в см) слоя плазмы крови уменьшает интенсивность падающего света в 3 раза?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**I0/I = 3**

**ln(I0/I) = α·l**

**l = ln(I0/I)/α = ln(3)/0.836 = 1.3 см.**

**Ответ: 1.3 см**

**Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская)**

42. Рассчитайте боровский радиус (в нм) электрона для квантовых точек CdS с учетом параметров *me* = 0.205*m*0, *m*0 = 9.1·10-28 г, ε = 9.3, ћ = 1.054·10-27эрг·с., e = 4.8·10-10 СГСЕq.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**Ответ: 2,4 нм**

43. Рассчитайте боровский радиус (в нм) дырки для квантовых точек PbS с учетом параметров *mh* = 0.81*m*0, *m*0 = 9.1·10-28 г, ε = 17.5, ћ = 1.054·10-27эрг·с., e = 4.8·10-10 СГСЕq.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**Ответ: 1,1 нм**

44. Определить работу выхода для кислород-сурьмяно-цезиевого фотокатода (в электрон-вольтах), если область спектральной чувствительности занимает диапазон от 200 до 900 нм?

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения: Работа выхода для вакуумного фотоэлемента определяет длинноволновую границу области спектральной чувствительности. Поэтому работа выхода будет**

**Ответ: 1,38 эВ**

**Б2.В.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

45. Рассчитать концентрацию раствора (в ммоль/л), содержащего Fe(III), по следующим данным и условиям фотометрического определения. К 1 мл искомого раствора добавлен ацетон, раствор роданида аммония и вода до 100 мл. Фотометрирование проводилось в кювете 0.5 см. Оптическая плотность (при 435 нм) окрашенного раствора равнялась 0.86. Молярный коэффициент поглощения при данных условиях равняется 15500.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целого)

**Пример решения:**

**С1мл = С100мл∙100**

**D = εCl**

**С1мл =100∙D/(εl) = 100∙0.86/(15500∙0.5) = 11∙10-3 моль/л = 11 ммоль/л**

**Ответ: 11 ммоль/л**

46. Пропускание раствора вещества, имеющего молярную массу 238 г/моль, с концентрацией 1.55 мг в 100.0 мл, измеренное в кювете длиной 0.5 см при 550 нм, равно 53.5%. Рассчитайте молярный коэффициент поглощения этого вещества.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целого)

**Пример решения:**

**CМ = С/М = 1.55/(100∙238) = 0.000065 моль/л**

**lgT = - εlCМ**

**ε = -lgT/(lCМ)= -lg(0.535)/(0.5∙0.000065) = 8358 л/(см∙моль)**

**Ответ: 8308 л/(см\*моль).**

**Б2.В.03(Пд) Производственная практика, преддипломная**

47. Коэффициент молярного поглощения окрашенного комплекса никеля с α-бензоилдиоксином при 390 нм равен 6900. Какую минимальную концентрацию никеля (в мг/л) можно определить фотометрически в кювете с длиной оптического пути равной 1 см, если минимальная оптическая плотность, регистрируемая прибором, равна 0.02? Молярная масса никеля 58.7 г/моль.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения:**

**D = εCl**

**С = D / (εl) = 0.02/(6900∙1) = 2.9\*10-6 моль/л = 3.2∙58.7∙10-6 г/л = 170.1∙10-6 г/л = 0.17 мг/л.**

**Ответ: 0,17 мг/л**

48.Определить ширину запрещённой зоны полупроводника в эВ, из которого необходимо создать фотоприёмник, чувствительный в видимой и УФ области спектра?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых).

**Пример решения: По определению длинноволновый край видимого диапазона это 780 нм. Тогда ширина запрещённой зоны полупроводника будет**

**Ответ: 1,6 эВ**

49. Рассчитайте боровский радиус электрона (в нм) для квантовых точек Ag2S с учетом параметров *me* = 1.05*m*0, *m*0 = 9.1·10-28 г, ε = 5.95, ћ = 1.054·10-27эрг·с., e = 4.8·10-10 СГСЕq.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых).

**Пример решения:**

**Ответ: 3,0 нм**

**ПК-4 Способен разрабатывать техническое задание на исследование выбранных материалов для реализации приборов фотоники с заданными параметрами и экспериментальную проверку технологических процессов в рамках разработанной концепции, утверждать экспериментальные методики**

**Период окончания формирования компетенции:** 4 семестр

**Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:**

* Дисциплины (модули) (блок 1):
* Б1.В.07 Современные методы оптической спектроскопии (2, 3 семестры)
* Практики (блок 2):
* Б2.В.01(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа (2, 3 семестры);
* Б2.В.02(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа (2, 4 семестры).

**Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

1) тестовые задания:

**Б1.В.07 Современные методы оптической спектроскопии**

1. Выберите правильный вариант ответа:

Что является основной характеристикой величины поглощения среды при данной длине волны?

а) интенсивность падающего излучения

**б) молярный коэффициент поглощения**

в) коэффициент пропускания

г) оптическая плотность

д) интенсивность прошедшего излучения

2. Выберите правильный вариант ответа:

В какой области спектра целесообразно использовать приборы с кварцевой оптикой?

**а) УФ область**

б) видимая область

в) ближняя ИК область

г) дальняя ИК область

3. Выберите правильный вариант ответа:

Что используют в качестве образца сравнения в дифференциальном спектрометрическом методе при изучении растворов вещества?

**а) кювета с чистым растворителем**

б) кювета с раствором вещества известной концентрации

в) кювета с раствором вещества любой концентрации

г) пустая кювета

4. Выберите правильный вариант ответа:

Какой характер имеют молекулярные спектры поглощения?

**а) сплошной спектр**

б) спектр с широкой полосой

в) линейчатый спектр

г) спектр с тонкой структурой на основной полосе

5. Выберите правильный вариант ответа:

Получено значение оптической плотности D трехкомпонентного раствора с известными концентрациями каждой компоненты. Пусть D1, D2, D3 – оптические плотности растворов указанных компонент соответствующих концентраций. Согласно закону Бугера значение D равно … .

а) lg(D1)+lg(D2)+lg(D3)

б) D1·D2·D3

**в) D1+D2+D3**

г) lg(D1)·lg(D2)·lg(D3)

6. Выберите правильный вариант ответа:

Полосы поглощения какого типа хромофоров имеют наиболее интенсивные полосы поглощения?

а) B-хромофоры

**б) K-хромофоры**

в) R-хромофоры

г) зависит от интенсивности возбуждающего излучения

7. Выберите правильный вариант ответа:

Какой тип атомных орбиталей не может участвовать в образовании π-связи в молекуле?

**а) s-орбитали**

б) p-орбитали

в) d-орбитали

г) все перечисленные

8. Выберите правильный вариант ответа:

Каким, согласно правилу Гунда, должно быть суммарное значение спинового квантового числа электронов данного подслоя?

**а) максимальным**

б) минимальным

в) любым

г) равным 1

9. Выберите правильный вариант ответа:

Какие из перечисленных процессов происходят с изменением мультиплетности молекулярного состояния?

**а) интеркомбинационная конверсия**

б) внутренняя конверсия

в) колебательная релаксация

г) флуоресценция

10. Выберите правильный вариант ответа:

Метод теории возмущений, используемый Брюсом при выводе поправки на кулоновское взаимодействие квазичастиц в полупроводниковых наночастицах, применим в приближении … .

**а) сильного конфайнмента**

б) промежуточного конфайнмента

в) слабого конфайнмента

г) всегда применим для нульмерных наносистем

11. Выберите правильный вариант ответа:

Правила отбора для межзонных переходов в квантовых точках определяются … .

**а) интегралом перекрытия**

б) стационарным спектром квантовой системы

в) видом потенциала, обеспечивающего финитное движение

г) элементным составом вещества, из которого состоят квантовые точки

12. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое энергетический выход фотолюминесценции?

а) Это отношение числа поглощённых квантов возбуждения к числу испущенных квантов люминесценции

б) Это отношение числа испущенных квантов люминесценции к числу поглощённых квантов возбуждения

в) Это отношение поглощённой энергии фотовозбуждения к энергии фотолюминесценции

**г) Это отношение энергии фотолюминесценции к энергии поглощённого фотовозбуждения**

13. Выберите правильные варианты ответов:

Укажите устройства, необходимые для измерения спектра поглощения окрашенного раствора?

**а) источник непрерывного излучения, работающий в области поглощения изучаемого вещества**

**б) диспергирующий элемент**

в) лазерный светодиод с длиной волны излучения, совпадающей с максимумом полосы люминесценции исследуемого вещества

г) интегрирующая сфера

**д) кюветный отсек с набором кювет различной длины**

14. Выберите правильный вариант ответа:

Какому электрону в молекуле формальдегида H2CO соответствует несвязывающая молекулярная орбиталь?

а) одному из электронов, образующих двойную связь в карбонильной группе С=О

б) электрону, образующему связь в группе С-Н

**в) электрону из неподеленной пары электронов кислорода**

г) в этой молекуле нет несвязывающих орбиталей

15. Выберите правильный вариант ответа:

Что означает символ «+» в обозначении терма X1Σ+ электронного состояния в молекуле?

**а) симметричность волновой функции**

б) четность волновой функции

в) положительность волновой функции

г) волновая функция коммутирует с волновой функцией другого состояния, содержащего такое же обозначение в терме

16. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое разрыхляющая молекулярная орбиталь?

а) орбиталь, образованная электронами с антипараллельными спинами

**б) орбиталь, образованная электронами с параллельными спинами**

в) орбиталь, образованная единственным электроном

г) орбиталь с наименьшим значением энергии

17. Выберете верное утверждение:

**а) при подходящих экспериментальных условиях для некоторых молекул можно получить колебательный спектр с отчетливой вращательной структурой**

б) при подходящих экспериментальных условиях для некоторых молекул можно получить электронный спектр с отчетливой вращательной структурой

в) при подходящих экспериментальных условиях для некоторых молекул можно получить вращательный спектр с отчетливой колебательной структурой

г) при подходящих экспериментальных условиях для некоторых молекул можно получить вращательный спектр с отчетливой электронной структурой

18. Выберите правильный вариант ответа:

Как изменяется спектр люминесценции при переходе от возбуждения в полосе поглощения S0→S1 к возбуждению в полосе S0→S2?

а) максимум полосы смещается в коротковолновую сторону

б) максимум полосы смещается в длинноволновую сторону

**в) положение полосы не изменяется**

г) это принципиально другой спектр

**Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

19. Выберете безызлучательные переходы в молекуле:

а) замедленная флуоресценция

б) флуоресценция

**в) интеркомбинационная конверсия**

г) фосфоресценция

20. Выберите правильный вариант ответа:

Что необходимо для получения истинных спектров поглощения растворов исследуемых молекул?

**а) спектр поглощения кюветы с растворителем**

б) спектр поглощения растворителя

в) спектр поглощения кюветы

г) провести измерения при низкой температуре

21. Укажите пункт, в котором процессы в конкретной молекуле приведены в порядке увеличения времени затухания:

а) фосфоресценция, флуоресценция, замедленная флуоресценция

**б) флуоресценция, фосфоресценция, замедленная флуоресценция**

в) флуоресценция, замедленная флуоресценция, фосфоресценция

г) замедленная флуоресценция, фосфоресценция, флуоресценция

22. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое квантовый выход люминесценции?

а) доля радиационных переходов по отношению ко всем процессам, приводящим к уменьшению заселенности возбужденного электронного состояния

б) отношение излучаемой при люминесценции энергии к поглощенной энергии возбуждающего излучения

**в) отношение числа квантов люминесценции, испускаемых единицей объема вещества в единицу времени, к числу поглощенных фотонов возбуждающего излучения**

г) отношение интенсивности люминесценции к интенсивности возбуждающего излучения

23. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое концентрационная чувствительность абсорбционного метода?

**а) наименьшая концентрация вещества в растворе, достоверно определяемая указанным методом**

б) изменение оптической плотности при изменении концентрации вещества

в) возможность получить зависимость от концентрации оптической плотности растворов исследуемого вещества

г) диапазон концентраций, для которых выполняется закон Бугера

**Б2.В.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

24. Укажите условия, в которых не выполняется закон Бугера:

**а) при высоких мощностях излучения**

б) при низкой температуре, близкой к температуре кристаллизации исследуемого раствора

в) при межмолекулярных взаимодействий с молекулами растворителя

г) для смесей нескольких веществ

25. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое изобестическая точка?

а) концентрация, для которой спектральные кривые имеют одинаковое значение коэффициента экстинкции на одной длине волны

б) концентрация, при которой мономерная и димерная формы красителя содержатся в растворе в равных долях

**в) длина волны, которой соответствует пересечение спектральных кривых молярного коэффициента экстинкции, получающихся для различных соотношений компонентов смеси**

г) длина волны, которой соответствует максимум спектра поглощения

26. Выберите правильный вариант ответа:

Для какой области спектра характерны электронные переходы в большинстве молекул?

а) дальняя ИК

б) дальняя ИК и ближняя ИК

в) ближняя ИК и видимая

**г) видимая и УФ**

27. Какое преимущество дают кривые зависимости второй производной оптической плотности от длины волны (частоты) излучения?

а) позволяют учесть погрешность, вносимую спектральным прибором

**б) позволяют легче определить положение неразрешённых пиков в спектре оптической плотности**

в) напрямую получить спектр экстинкции исследуемого вещества

г) позволяют получить спектр пропускания исследуемого раствора

28. Как располагается полоса фосфоресценции по отношению к полосе флюоресценции той же молекулы?

а) максимум полосы фосфоресценции сдвинут в коротковолновую сторону

**б) максимум полосы фосфоресценции сдвинут в длинноволновую сторону**

в) имеет то же спектральное положение, но ниже по интенсивности

г) имеет то же спектральное положение, но выше по интенсивности

2) открытые задания (расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы):

**Б1.В.07 Современные методы оптической спектроскопии**

29. Пучок монохроматического света λ = 600 нм проходит через стеклянную пластинку толщины l = 1 см. При этом поглощается 0.1 падающего света. Натуральный показатель поглощения стекла на этой длине волны составляет 0.13 см-1. Какой толщины (в см) должна быть стеклянная пластинка, чтобы поглотилась половина падающего света?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**Для половинного ослабления I0/I = 2.**

**l = ln(I0/I)/α = ln2/0.13 = 5.3 см.**

**Ответ: 5,3 см**

30. При прохождении через слой вещества света с длиной волны λ1 его интенсивность уменьшается вследствие поглощения в x1 = 4 раза. Интенсивность света с длиной волны λ2 по той же причине ослабляется в x2 = 3 раза. Найти показатель поглощения α2 (в см-1) для света с длиной волны λ2, если для света с длиной волны λ1 он равен α1 = 0.02 см-1.

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных)

**Пример решения:**

**ln(I0/I1) = lnx1 = ln4 = α1·l**

**ln(I0/I2) = ln x2 = ln3 = α2·l**

**α2 = α1·ln3/ln4 = 0.02·1.099/1.386 = 0.016 см-1.**

**Ответ: 0,016 см-1**

31. В 4-процентном растворе вещества интенсивность света уменьшается в два раза на глубине l1= 20 мм. Во сколько раз уменьшается интенсивность света на глубине l2= 30 мм в 8-процентном растворе того же вещества?

(приведите краткое решение, ответ округлите до целого)

**Пример решения:**

**Поусловию: I0/I1 = 2; I0/I2= ?**

**lg(I0/I1) = εC1l1;**

**lg(I0/I2) = εC2l2.**

**После почленного деления получаем:**

**lg(I0/I2) = lg(I0/I1) ·C2l2/C1l1 = lg(2) · (8·30)/(4·20) = 0.903**

**I0/I2 = 100.903 = 8.**

**Ответ: в 8 раз.**

32. При прохождении монохроматического света через слой вещества толщины *х* = 15 см его интенсивность убывает в 4 раза. Определить показатель рассеяния (в см-1), если показатель поглощения k = 0.025 см-1.

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных)

**Пример решения:**

**Показатель рассеяния m может быть найден из закона:**

**ln(I0/I) = (m+k)l**

**Отсюда**

**m = (1/l) ·ln(I0/I) – k = 1/15·ln4 – 0.025 = 0.092 – 0.025 = 0.067 см-1.**

**Ответ: m = 0.067 см-1.**

33. Имеется система двух последовательно расположенных кювет с растворами, оптическая плотность которых равна D1 = 0.7 и D2 = 0.15. Найти общую оптическую плотность D.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения:**

**D = D1 + D2 = 0.7 + 0.15 = 0.85.**

**Ответ: 0,85**

34. Установлено, что кривая затухания фотолюминесценции, зарегистрированная в полосе с максимумом 870 нм, с хорошей точностью аппроксимируется суммой трех экспонент:

Ii(t) =Σ(ai∙exp(t/τi))

a1 = 370 отн.ед., a2 = 510 отн.ед., a3 = 190 отн.ед.;

τ1 = 1240 нс, τ2 = 980 нс, τ3 = 28 нс.

Рассчитайте среднее время жизни (в нс) люминесценции.

(приведите краткое решение, ответ представьте с точностью до десятков наносекунд).

**Пример решения: Учитывая амплитуды и значения временных параметров экспоненциальной зависимости, получаем**

**<τ> = (370·1240 + 510·980 + 190·28)/(370+510+190) = 900 нс**

**Ответ: 900 нс**

35. Установлено, что кривая затухания фотолюминесценции, зарегистрированная в полосе с максимумом 900 нм, с хорошей точностью аппроксимируется суммой трех экспонент:

Ii(t) =Σ(ai∙exp(t/τi))

a1 = 415 отн.ед., a2 = 138 отн.ед., a3 = 29 отн.ед.;

τ1 = 169 нс, τ2 = 78 нс, τ3 = 6 нс.

Рассчитайте среднее время жизни (в нс) люминесценции.

(приведите краткое решение, ответ представьте с точностью до десятков наносекунд).

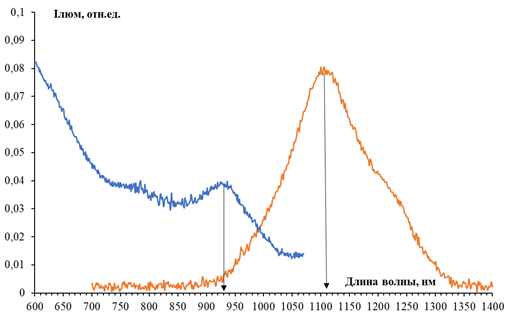
**Пример решения: Учитывая амплитуды и значения временных параметров экспоненциальных зависимостей, получаем**

**<τ> = (415·169 + 138·78 + 25·6)/(415+138+25) = 140 нс**

**Ответ: 140 нс**

36. На рисунке представлены спектры фотолюминесценции и возбуждения фотолюминесценции (с регистрацией в полосе 1100 нм). Найти стоксов сдвиг (в эВ).

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)



**Пример решения:**

**Положение максимума в спектре люминесценции 1110 нм, что составляет Ефл = 1.127 эВ; положение максимума в спектре возбуждения 930 нм (Евозб = 1.333 эВ). Принимая энергию, определённую по положению максимума спектра возбуждения, равной энергии экситонного поглощения, получаем стоксов сдвиг равен**

**ΔЕ = Ефл – Евозб = 1.333-1.127 = 0.206 эВ**

**Ответ: 0,21 эВ**

37. Рассчитайте, сколько (в мг) необходимо взвесить органического красителя, если его молекулярная масса равна M = 415 г/моль, для того чтобы получить 15 мл раствора в концентрации 3∙10-3 моль/литр?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**m = M∙𝜈**

**𝜈 = C∙V**

**Откуда:**

**m = M∙C∙V = 415∙15∙10-3∙3∙10-3= 18.7∙10-3 г = 18.7 мг.**

**Ответ: 18,7 мг**

38. Сколько (в мг) необходимо взвесить органического красителя, если его молекулярная масса равна M = 216 г/моль, для того чтобы получить 25 мл раствора в концентрации 3∙10-4 моль/литр?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**m = M∙𝜈**

**𝜈 = C∙V**

**Откуда:**

**m = M∙C∙V = 216∙25∙10-3∙3∙10-4 = 1.6 мг**

**Ответ: 1,6 мг**

39. Сколько (в мг) необходимо взвесить органического красителя, если его молекулярная масса равна M = 240 г/моль, для того чтобы получить 9 мл раствора в концентрации 10-2 моль/литр?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**m = M∙𝜈**

**𝜈 = C∙V**

**Откуда:**

**m = M∙C∙V = 240∙10-2∙9∙10-3∙ = 21.6 мг.**

**Ответ: 21.6 мг**

40. Сколько (в мг) необходимо взвесить органического красителя, если его молекулярная масса равна M = 538 г/моль, для того чтобы получить 70 мл раствора в концентрации 10-4 моль/литр?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**m = M∙𝜈**

**𝜈 = C∙V**

**Откуда:**

**m = M∙C∙V =538∙7∙10-2∙10-4 = 3.8мг.**

**Ответ: 3,8 мг**

41. Сколько (в мг) необходимо взвесить органического красителя, если его молекулярная масса равна M = 193 г/моль, для того чтобы получить 10 мл раствора в концентрации 2∙10-3 моль/литр?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**m = M∙𝜈**

**𝜈 = C∙V**

**Откуда:**

**m = M∙C∙V = 193∙2∙10-3∙10-2 = 0.4∙10-3 г = 3.9мг.**

**Ответ: 3,9 мг**

42. Рассчитайте объём (в мл) раствора А концентрации СA= 10-4 моль/л, который необходимо взять, чтобы, добавив некоторое количество растворителя, приготовить 18 мл раствора В с концентрацией СB = 10-5 моль/л.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**VА = νA/СA∙**

**νA = νB**

**νB = СB∙VB**

**тогда**

**VА = СB∙VB/СA = 10-4∙18/10-5 = 1.8 мл**

**Ответ: 1,8 мл**

43. Рассчитать концентрацию (в ммоль/л) урана (VI) и урана (IV) в концентрированном растворе фосфорной кислоты по следующим данным: молярный коэффициент экстинкции:

при 410 нм для урана (IV) равен 2.0, для урана (VI) – 11;

при 520 нм для урана (IV) равен 150, для урана (VI) – 6.

При измерении исследуемого раствора найдены оптические плотности:

при 410 нм – 0.50, а при 520 нм – 0.60. Применялась кювета 1 см.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целого)

**Пример решения:**

**D = ε∙C∙L**

**D410 = εIV,410∙СIV∙L+ εVI,410∙СVI∙L**

**D520 = εIV,520∙СIV∙L + εVI,520∙СVI∙L**

**0.5 = 2∙СIV + 11∙СVI**

**0.6 = 150∙СIV + 6∙СVI**

**Из первого**

**СVI = (0.5 – 2∙СIV)/11**

**Во второе**

**СIV = 0.002 моль/л = 2 ммоль/л.**

**СVI = 0.045 моль/л = 45 ммоль/л.**

**Ответ: 2 ммоль/л, 45 ммоль/л**

44. Натуральный показатель поглощения плазмы крови равен 1.168 см-1. Какая толщина (в см) слоя плазмы крови уменьшает интенсивность падающего света в 7.5 раза?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**I = I0∙e-αL**

**ln(I0/I) = αL**

**L = ln(I0/I)/α**

**С другой стороны I0/I = 7.5**

**L = ln(I0/I)/α = ln(7.5)/1.168 = 1.7см.**

**Ответ: 1,7 см**

45. Натуральный показатель поглощения плазмы крови равен 0.748 см-1. Какая толщина (в см) слоя плазмы крови уменьшает интенсивность падающего света в 2.5 раза?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**I = I0∙e-αL**

**ln(I0/I) = αL**

**L = ln(I0/I)/α**

**С другой стороны I0/I = 2.5**

**L = ln(I0/I)/α = ln(2.5)/0.748 = 1.22см.**

**Ответ: 1,2 см**

46. Пучок монохроматического света λ= 540 нм проходит через стеклянную пластинку толщины L= 0.5 см. При этом поглощается А = 0.7 падающего света. Определить натуральный монохроматический показатель поглощения стекла (в см-1) на этой длине волны.

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

T = 1 – A

I = I0∙e-αL

ln(I/I0) =lnT =ln(1 – A) = -αl

α = -ln(1 – A)/L = -ln(0.3)/0.5 = 2.4 см-1.

Ответ: 2,4 см-1

47. Пучок монохроматического света λ= 710 нм проходит через стеклянную пластинку толщины L= 2 см. При этом поглощается A = 0.9 падающего света. Определить натуральный монохроматический показатель поглощения стекла (в см-1) на этой длине волны.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения:**

**T = 1 – A**

**I = I0∙e-αL**

**ln(I/I0) = lnT = ln(1 – A) = – αL**

**α = – ln(1 – A)/L =– ln(0.1)/2 = 1.15 см-1.**

**Ответ: 1,15 см-1**

**Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

48. Установлено, что кривая затухания фотолюминесценции, зарегистрированная в полосе с максимумом 950 нм, с хорошей точностью аппроксимируется суммой трех экспонент:

Ii(t) =Σ(ai∙exp(t/τi))

a1 = 530 отн.ед., a2 = 210 отн.ед., a3 = 16 отн.ед.;

τ1 = 360 нс, τ2 = 200 нс, τ3 = 5 нс.

Рассчитайте среднее время жизни (в нс) люминесценции.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целого)

**Пример решения: Учитывая амплитуды и значения временных параметров экспоненциальных зависимостей, получаем**

**<τ> = (530∙360 + 210∙200 + 16∙5)/(530+210+16) = 308 нс**

**Ответ: 308 нс**

49. Установлено, что кривая затухания фотолюминесценции, зарегистрированная в полосе с максимумом 880 нм, с хорошей точностью аппроксимируется суммой трех экспонент:

Ii(t) =Σ(ai∙exp(t/τi))

a1 = 800 отн.ед., a2 = 640 отн.ед., a3 = 185 отн.ед.;

τ1 = 615 нс, τ2 = 330 нс, τ3 = 20 нс.

Рассчитайте среднее время жизни (в нс) люминесценции.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целого)

**Пример решения: Учитывая амплитуды и значения временных параметров экспоненциальных зависимостей, получаем**

**<τ> = (800∙615 + 640∙330 + 185∙20)/(800+640+185) = 435 нс**

**Ответ: 435 нс**

50. Установлено, что кривая затухания фотолюминесценции, зарегистрированная в полосе с максимумом 780 нм, с хорошей точностью аппроксимируется суммой трех экспонент:

Ii(t) =Σ(ai∙exp(t/τi))

a1 = 730 отн.ед., a2 = 535 отн.ед., a3 = 210 отн.ед.;

τ1 = 1400 нс, τ2 = 900 нс, τ3 = 145 нс.

Рассчитайте среднее время жизни (в нс) люминесценции.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целого)

**Пример решения: Учитывая амплитуды и значения временных параметров экспоненциальных зависимостей, получаем**

**<τ> = (730∙1400 + 535∙900 + 210∙145)/(730 + 535 + 210) = 1040 нс**

**Ответ: 1040 нс.**

51. Установлено, что кривая затухания фотолюминесценции, зарегистрированная в полосе с максимумом 900 нм, с хорошей точностью аппроксимируется суммой трех экспонент:

Ii(t) =Σ(ai∙exp(t/τi))

a1 = 58 отн.ед., a2 = 27 отн.ед., a3 = 16 отн.ед.;

τ1 = 415 нс, τ2 = 115 нс, τ3 = 36 нс.

Рассчитайте среднее время жизни (в нс) люминесценции.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целого)

**Пример решения: Учитывая амплитуды и значения временных параметров экспоненциальных зависимостей, получаем**

**<τ> = (58∙415 + 27∙115 + 16∙36)/(58 + 27 + 16) = 274.76 нс**

**Ответ: 275 нс.**

52. Имеется система двух последовательно расположенных кювет с растворами, оптическая плотность которых равна D1 = 0.18 и D2 = 0.94. Найти общую оптическую плотность D.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых)

**Пример решения:**

**D = D1 + D2 = 0.18 + 0.94 = 1.12.**

**Ответ: 1,12**

**Б2.В.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

53. Пучок монохроматического света λ= 520 нм проходит через стеклянную пластинку. При этом поглощается 0.25 падающего света. Натуральный показатель поглощения стекла на этой длине волны составляет 0.22 см-1. Какой толщины (в см) должна быть стеклянная пластинка, чтобы поглотилась четверть падающего света?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**T = 1 – A**

**I = I0∙e-αL**

**ln(I/I0) = lnT = ln(1 – A) = -αL**

**L = – ln(1 – A)/α = – ln(0.75)/0.22 = 1.3 см.**

**Ответ: 1,3 см**

54. Пучок монохроматического света λ= 345 нм проходит через стеклянную пластинку. При этом поглощается 0.25 падающего света. Натуральный показатель поглощения стекла на этой длине волны составляет 0.46 см-1. Какой толщины (в см) должна быть стеклянная пластинка, чтобы поглотилась четверть падающего света?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**T = 1 – A**

**I = I0∙e-αL**

**ln(I/I0) = lnT = ln(1 – A) = – αL**

**L = – ln(1 – A)/α = – ln(0.75)/0.46 = 0.6 см.**

**Ответ: 0,6 см**

55. Пучок монохроматического света λ= 450 нм проходит через стеклянную пластинку. При этом поглощается 0.5 падающего света. Натуральный показатель поглощения стекла на этой длине волны составляет 0.364 см-1. Какой толщины (в см) должна быть стеклянная пластинка, чтобы поглотилась половина падающего света?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения:**

**T = 1 – A**

**I = I0∙e-αL**

**ln(I/I0) = lnT = ln(1 – A) = – αL**

**L = – ln(1 – A)/α = – ln(0.5)/0.364 = 1.9 см.**

**Ответ: 1,9 см**

56. В кювете находится раствор крови, имеющий концентрацию С = 0.75 моль/л. Молярный коэффициент экстинкции для этого раствора ε= 0.35 л/(см∙моль). Определить, во сколько раз уменьшится интенсивность света при прохождении его через кювету длины L= 5 см, заполненную этим раствором.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целого)

**Пример решения:**

**I = I0∙10-εCL**

**I0/I = 10εCl = 100.35\*0.75\*5 = 20.53**

**Ответ: в 21 раз**

57. В кювете находится раствор крови c концентрацией С = 0.55 моль/л. Молярный коэффициент экстинкции этого раствора ε= 0.347 л/(см∙моль). Определить, во сколько раз уменьшится интенсивность света при прохождении его через кювету длины L= 10 см, заполненную этим раствором.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целого)

**Пример решения:**

**I = I0∙10-εCL**

**I0/I = 10εCl = 100.347\*0.55\*10 = 81**

**Ответ: в 81 раз**

**ПК-5 Способен к разработке функциональных и структурных схем фотоники и оптоинформатики на уровне узлов, элементов, систем и технологий**

**Период окончания формирования компетенции:** 2 семестр

**Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:**

* Дисциплины (модули) (блок 1):
* Б1.В.04 Оптоинформатика (2 семестр);
* Б1.В.05 Компьютерные технологии в фотонике и оптоинформатике (1 семестр).

**Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

1) тестовые задания:

**Б1.В.04 Оптоинформатика**

1. Выберите правильный вариант ответа:

В чем состоит идея быстрого преобразования Фурье?

а) в использовании суперкомпьютера

б) в многократном использовании массива комплексных экспонент

в) в использовании специализированного процессора

**г) в ускорении вычисления комплексных экспонент**

2. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое информационная энтропия?

а) изменение энтропии передающего устройства при его работе

**б) количество информации в сообщении**

в) мера неопределенности данных

г) мера погрешности при передаче сообщений

3. Выберите правильный вариант ответа:

Частота спонтанного излучения определяется разностью энергий уровней, отнесенных к … .

**а) постоянной Планка**

б) постоянной Больцмана

в) к температуре

г) коэффициенту Эйнштейна

4. Выберите правильный вариант ответа:

При термодинамическом равновесии населенности энергетических уровней описываются статистикой … .

**а) Больцмана**

б) Максвелла

в) Бозе-Эйнштейна

г) Ферми-Дирака

5. Укажите фундаментальную проблему оптоинформатики:

**а) дифракционный предел**

б) влияние электромагнитных волн

в) невозможность параллельной передачи информации

г) проблема взаимовлияния оптических каналов

6. Выберите правильный вариант ответа:

Для чего применяется амплитудная фильтрация Фурье-спектра?

а) для увеличения контраста мелких деталей

б) для распознавания объектов

**в) для устранения помех**

г) для восстановления волнового поля

7. Выберите правильный вариант ответа:

Что является амплитудно-фазовым фильтром в комплексной фильтрации изображения?

**а) Фурье-голограмма с записанным Фурье-изображением**

б) фрагмент Фурье- спектра

в) уравнения спектра частот

г) коррелятор Ван дер Люгта

8. Укажите устройство голографического способа реализации корреляционного алгоритма распознавания образов:

**а) голографический коррелятор Ван дер Люгта**

б) амплитудно-фазовый конвертор

в) транспарант

г) векторно-матричный умножитель

9. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется процесс присвоения меток каждому пикселю при распознавании изображения?

а) сегментация

б) трансформация

в) очистка энергетического спектра

**г) нумерация**

10. Выберите правильный вариант ответа:

Периодическим изменением какого показателя в пространственном направлении характеризуется структура фотонного кристалла?

**а) показателем преломления**

б) энергией фотона

в) модулем Юнга

г) температурой

11. Выберите правильный вариант ответа:

Что позволяет сделать оптимальное кодирование?

**а) получить минимальное по длине сообщение**

б) улучшить канал связи

в) снизить затраты на передачу информации

г) изменить энтропию используемого алфавита

12. Выберите правильный вариант ответа:

В чем преимущество многомодового оптического волокна по сравнению с одномодовым?

а) дешевле в изготовлении

б) обладает меньшим затуханием сигнала

**в) имеет большую пропускную способность**

г) обладает переменным коэффициентом преломления сердцевины

13. Выберите правильный вариант ответа:

Для чего применяется открытый ключ шифрования?

а) для шифрования малоценной информации

**б) для асимметричного шифрования**

в) для сквозного шифрования

г) для отправки сообщений большому числу абонентов

14. Выберите правильный вариант ответа:

Для чего нужен широкий спектр при передаче сигнала?

**а) для повышения скорости передачи сигнала**

б) для улучшения качества сигнала

в) для уменьшения мощности передатчика

г) для изменения глазковой диаграммы

15. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое экстремальное машинное обучение?

а) машинное обучение при ограниченных ресурсах

б) ускоренные алгоритмы оптимизации

**в) обучение линейного выхода нелинейной системы, смешивающей входные сигналы**

г) обучение нейронных сетей при минимальном числе нейронов на скрытых слоях

16. Выберите правильные варианты ответов:

Как регуляризация изменяет результат в рамках оптимизации методами линейной регрессии?

**а) Перераспределяет веса у целевых признаков**

б) Меняет число входных параметров

**в) Сглаживает эффект переобучения**

г) Улучшает сходимость метода

**Б1.В.05 Компьютерные технологии в фотонике и оптоинформатике**

17. Выберите правильный вариант ответа:

Когда было дано и принято определение искусственного интеллекта?

а) 1949

б) 1952

**в) 1956**

г) 1965

18. Выберите правильный вариант ответа:

Какая из перечисленных задач является задачей с непрерывным выводом?

а) Многопараметрическая задача классификации

б) Однопараметрическая задача классификации с подкреплением

**в) Задача регрессии**

г) Задача логистической регрессии

19. Выберите правильный вариант ответа:

Масштабирование переменных в методе градиентного спуска проводится для … .

а) адаптации алгоритма к конкретной задаче

**б) улучшения сходимости метода**

в) снижения количества арифметических операций

г) изменения шага/скорости сходимости алгоритма

20. Выберите правильный вариант ответа:

Что относится к успешному решению задачи обучения с учителем?

а) достижение локального минимума целевой функции

**б) достижение глобального минимума целевой функции**

в) достижение глобального максимума целевой функции

г) достижение локального максимума целевой функции

21. Выберите правильный вариант ответа:

Какое определение машинного обучения было дано Томом Митчеллом в 1998 г.?

а) Машинное обучение – это процесс обучения, в результате которого компьютеры способны показывать поведение, которое в них не заложено

**б) Компьютерная программа обучается на основе опыта Е по отношению к некоторому классу задача T меры качества P, если качество решения из T, измеренное на основе Р, улучшается с приобретением опыта E**

в) Компьютерная программа обучается на основе меры качества Р по отношению к некоторому классу задача T, связанной с опытом Е, если качество решения из T, измеренное на основе Р, улучшается с приобретением опыта E

г) Машинное обучение – проектирование виртуальной машины со свободной архитектурой

22. Выберите правильный вариант ответа:

Что относят к преимуществам метода градиентного спуска?

а) необходимо выбирать параметр, влияющий на скорость сходимости метода

б) использование итерационной процедуры

**в) применимость к задачам произвольной размерности**

г) применимость к невыпуклым задачам

23. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое логистическая регрессия?

а) регрессия функциональной зависимости с использованием сигмоидальных функций активации нейронов

б) регрессия для использования при анализе экономических данных

**в) метод прогнозирования вероятности возникновения некоторого события по значениям множества признаков**

г) регрессия с предварительным нелинейным преобразованием входных параметров

24. Выберите правильный вариант ответа:

Что не относится к приемам масштабирования переменных?

а) вычитание среднего арифметического от входных данных

б) вычитание среднего арифметического от входных данных с последующим делением на максимальное значение признака

в) вычитание среднего арифметического от входных данных с последующим делением на исправленное среднее квадратическое отклонение

**г) вычитание среднего арифметического от входных данных с последующим делением на минимальное значение признака**

25. В чем состоит компромисс смещение-дисперсия в машинном обучении?

а) в проблеме выбора данных для обучения

б) есть проблема выбора подходящей модели

в) вопрос достаточности статистики данных

**г) модели с меньшим отклонением от имеющихся данных имеют более высокую дисперсию** **на новых данных (то есть подвержены переобучению), и наоборот**

26. На примере игры в шашки укажите, что является приобретаемым опытом, классом задач и мерой качества?

**а) Приобретаемый опыт – опыт алгоритма игры в шашки против самого себя; класс задач – игра в шашки; мера качества – вероятность выигрыша в следующей игре против нового оппонента**

б) Приобретаемый опыт – игра в шашки; класс задач –опыт алгоритма игры в шашки против противника; мера качества – вероятность выигрыша в следующей игре против нового оппонента

в) Приобретаемый опыт – опыт алгоритма игры в шашки с противником; класс задач – комбинаторика; мера качества – количество выигрышей в серии игр

г) Приобретаемый опыт – перестройка весовых функций; класс задач – вероятность выигрыша; мера качества – уменьшение погрешности

2) открытые задания (расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы):

**Б1.В.04 Оптоинформатика**

27. Задан двоичный источник без памяти с алфавитом X={0,1} и с вероятностями для символов 0 и 1 – ½. Найти энтропию такого источника.

(приведите краткое решение, ответ округлите до целого)

**Пример решения:**

**.**

**Ответ: 1**

28. При каком значении энтропия двоичного источника N=2 достигает максимума? Чему равен этот максимум?

(приведите краткое решение, ответ округлите до целого)

**Пример решения:**

**.**

**.**

**,**

**Ответ: 1**

29. Фотон поляризован вертикально. Какова вероятность обнаружить его с поляризацией под углом ?

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых)

**Пример решения: =0,5.**

**Ответ: 0,5**

30. Температура газообразного водорода такова, что на первом возбужденном состоянии находится 1/10 от атомов в основном состоянии. Какая доля находится во втором возбужденном состоянии по отношению к основному?

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных)

**Пример решения:**

**. ,**

**.**

**Ответ: 0,065**

31. Сколько типов сигналов необходимо использовать при равновероятном приеме, если один сигнал несет 3 бита информации?

(приведите краткое решение)

**Пример решения:**

**Ответ:** 8

32. Дан алфавит из трех символов (*a*, *b*, *c*). Вероятность появления букв в тексте равна *p*(*a*) = *p*(*b*) = 0.25, *p*(*c*) = 0.5. Найти энтропию этого алфавита (в бит/симв).

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых).

**Пример решения: Воспользуемся формулой Шеннона:**

**Ответ: 1,5 бит/симв**

33. Найти производную функции активации искусственного нейрона в точке *u* = 0.

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых).

**Пример решение:**

**.**

**Ответ: -0,25**

34. Найти энергию сигнала, представляющего собой отрезок синусоиды на интервале от [0, 3].

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных).

**Пример решения:**

**Ответ:0,375**

35. Найти энергию сигнала, представляющего собой отрезок синусоиды на интервале от [0, 2].

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых).

**Пример решения:**

**Ответ: 2,25**

36. Найти энергию сигнала, представляющего собой отрезок прямой на интервале от [0, 0.1].

(приведите краткое решение, ответ округлите до десятых).

**Пример решения:**

**Ответ: 0,1**

37. Вычислить норму сигнала, представляющего собой отрезок прямой на интервале от [0, 1].

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных).

**Пример решения:**

**Ответ: 0,289**

38. Найти энергию сигнала, представляющего собой функцию на интервале от [0, 1].

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых).

**Пример решения:**

**Ответ: 0,33**

39. Найти энергию сигнала, представляющего собой отрезок показательной функции на интервале от [0, 1].

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных).

**Пример решения:**

**Ответ: 0,355**

40. Найти энергию сигнала, представляющего собой отрезок показательной функции на интервале от [0, 1].

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных).

**Пример решения:**

**Ответ:** 2,767

**Б1.В.05 Компьютерные технологии в фотонике и оптоинформатике**

41. Вычислить значение функции гипотез для логистической регрессии при условии, что и .

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных).

**Пример решения: Функция гипотезы имеет вид**

**Аргумент составит**

**а значение функции**

**Ответ: 0,024**

42. Вычислить значение функции гипотез для логистической регрессии при условии, что и .

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных).

**Пример решения: Функция гипотезы имеет вид**

**Аргумент составит**

**а значение функции**

**Ответ: 0,028**

43. Вычислить значение функции гипотез для логистической регрессии при условии, что и .

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных).

**Пример решения: Функция гипотезы имеет вид**

**Аргумент составит**

**а значение функции**

**Ответ: 0,948**

44. Вычислить значение функции гипотез для логистической регрессии при условии, что и .

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных).

**Пример решения: Функция гипотезы имеет вид**

**Аргумент составит**

**а значение функции**

**Ответ: 0,007**

45. Может ли функция , где – сигмоида, выступать в качестве функции гипотезы для двухслойной нейронной сети, реализующей логическую операцию OR (ИЛИ)?

(обоснуйте свой ответ)

**Пример решения: Таблица истинности для логической операции OR имеет вид**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **AND** |  |
| **0** | **0** | **0** | **0.0** |
| **0** | **1** | **1** | **≈ 1** |
| **1** | **0** | **1** | **≈ 0.993** |
| **1** | **1** | **1** | **1** |

**Если оценить значения выбранной функции гипотез , к примеру,**

**то получаем значения, соответствующие указанной логической операции.**

**Ответ: да**

46. Какое значение примет функция гипотезы в двухпараметрической линейной регрессии при *x* = 0.1, если ее веса Θ = {–0.05,4.2}?

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых).

**Пример решения:**

**Ответ: 0,37**

47. Какое значение примет функция гипотезы в двухпараметрической линейной регрессии при *x* = 1.18, если ее веса Θ = {–0.32,2.7}?

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных).

**Пример решения:**

**Ответ: 2,866**

48. Какое значение примет функция гипотезы в двухпараметрической линейной регрессии при *x* = 0.45, если ее веса Θ = {–5.42,8.8}?

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых).

**Пример решения:**

**Ответ:** –1,46

49. Может ли функция , где – сигмоида, выступать в качестве функции гипотезы для двухслойной нейронной сети, реализующей логическую операцию AND (И)?

(обоснуйте свой ответ)

**Пример решения: Таблица истинности для логической операции AND имеет вид**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **AND** |  |
| **0** | **0** | **0** | **≈ 0** |
| **0** | **1** | **0** | **≈ 0** |
| **1** | **0** | **0** | **≈ 0** |
| **1** | **1** | **1** | **≈ 1** |

**Если оценить значения выбранной функции гипотез , к примеру,**

**то получаем значения, отвечающие указанной логической операции.**

**Ответ: да**

50. Чему будет равно второе значение в массиве входных данных *X* = {1.2, 1.32, 1.4, 1.29} после центрирования?

(приведите краткое решение, ответ округлите до 10-4).

**Пример решения:**

**Ответ: 0,0175**

51. Чему будет равно третье значение в массиве входных данных *X* = {0.1, 0.58, 0.45, 1.05} после центрирования?

(приведите краткое решение, ответ округлите до сотых).

**Пример решения:**

**Ответ:** - 0,095

52. Чему будет равно первое значение в массиве входных данных *X* = {248, 397, 326} после нормирования на диапазон значений?

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных).

**Пример решения:**

**Ответ: 1,664**

53. Чему будет равно первое значение в массиве входных данных *X* = {–1, 13, 9} после центрирования и нормирования на диапазон?

(приведите краткое решение, ответ округлите до тысячных)

**Пример решения:**

**Ответ: –0,571**

54. Может ли функция , где – сигмоида, выступать в качестве функции гипотезы для двухслойной нейронной сети, реализующей логическую операцию AND (И)?

(обоснуйте свой ответ)

**Пример решения: Таблица истинности для логической операции AND имеет вид**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **AND** |  |
| **0** | **0** | **0** | **≈ 1** |
| **0** | **1** | **0** | **1** |
| **1** | **0** | **0** | **0** |
| **1** | **1** | **1** | **1/2** |

**Если оценить значения выбранной функции гипотез , к примеру,**

**то получаем значения, не отвечающие указанной логической операции.**

**Ответ: нет**

**Приложение 1**

**Календарный график освоения элементов образовательной программы**

| **Компетенция** | 1 курс | | 2 курс | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр |
| **УК-1** | Б1.О.01 |  |  | Б3.01(Д) |
| **УК-2** |  |  | Б1.О.07 | Б3.01(Д) |
| **УК-3** | Б1.В.ДВ.02.03 | Б1.О.03 | Б1.В.ДВ.04.03 |  |
| **УК-4** | Б1.О.05 | Б1.О.02 |  | Б3.01(Д) |
| **УК-5** | Б1.О.06 |  |  | Б3.01(Д) |
| **УК-6** |  | Б1.О.03 |  |  |
| **ОПК-1** | Б1.О.04  Б1.О.08  Б2.О.01(У) |  |  | Б3.01(Д) |
| **ОПК-2** | Б1.О.04  Б1.О.08  Б2.О.01(У) |  |  | Б3.01(Д) |
| **ОПК-3** | Б2.О.01(У) |  | Б1.О.09 | Б3.01(Д) |
| **ПК-1** | Б1.В.ДВ.02.01  Б1.В.ДВ.02.02 | Б1.В.07  Б1.В.ДВ.01.01  Б1.В.ДВ.01.02  Б2.В.01(Н)  Б2.В.02(Н) | Б1.В.02  Б1.В.06  Б1.В.07  Б2.В.01(Н) | Б2.В.02(Н)  Б2.В.03(Пд)  Б3.01(Д) |
| **ПК-2** | Б1.В.03  Б1.В.05  Б1.В.ДВ.02.02 | Б1.В.04  Б1.В.ДВ.01.02  Б1.В.ДВ.01.01  Б1.В.ДВ.03.02  Б1.В.ДВ.03.01  Б2.В.01(Н)  Б2.В.02(Н) | Б1.В.02  Б1.В.06  Б2.В.01(Н) | Б2.В.02(Н)  Б2.В.03(Пд)  Б3.01(Д) |
| **ПК-3** | Б1.В.01  Б1.В.ДВ.02.01 | Б1.В.07  Б1.В.ДВ.03.01  Б1.В.ДВ.03.02  Б2.В.01(Н)  Б2.В.02(Н)  ФТД.01 | Б1.В.07  Б1.В.06  Б1.В.ДВ.04.01  Б1.В.ДВ.04.02  Б2.В.01(Н)  ФТД.02 | Б2.В.02(Н)  Б2.В.03(Пд)  Б3.01(Д) |
| **ПК-4** |  | Б1.В.07  Б2.В.01(Н)  Б2.В.02(Н) | Б1.В.07  Б2.В.01(Н) | Б2.В.02(Н)  Б3.01(Д) |
| **ПК-5** | Б1.В.05 | Б2.В.04 |  | Б3.01(Д) |

**Приложение 2**

**Календарный график формирования компетенций**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Компетенции** | **1 курс** | | **2 курс** | |
| **1 семестр** | **2 семестр** | **3 семестр** | **4 семестр** |
| **Универсальные** | УК-1  УК-5 | УК-3  УК-4  УК-6 | УК-2 |  |
| **Общепрофессиональные** | ОПК-1  ОПК-2 |  | ОПК-3 |  |
| **Профессиональные** |  | ПК-5 |  | ПК-1  ПК-2  ПК-3  ПК-4 |

1. Контроль остаточных знаний – это процесс определения качества подготовки специалистов в целом, позволяющий выявить уровень остаточных знаний (знания учебного материала, которые сохраняются в памяти обучающегося длительное время и позволяют ему использовать их в практической деятельности) по изучаемым за определенный период обучения дисциплинам. [↑](#footnote-ref-1)
2. Правильные (примерные) ответы выделены жирным шрифтом. [↑](#footnote-ref-2)