

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление: 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

**Направленность (профиль): Физика и техника оптической связи**

**Дисциплина: Физические основы фотоники и оптоинформатики**

**Формируемые компетенции:**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на	Хорошо
Высокий	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы.	Отлично

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворитель	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Компетенция УК-5: ОПК-1; ОПК-3; ПК-4.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Физические основы фотоники и оптоинформатики»

1. Современные достижения в области исследования процессов линейного и нелинейного распространения непрерывного и импульсного лазерного излучения в объемных и фотонно-кристаллических средах.

2. Пути развития информационных технологий: пределы электронной техники и их преодоление на основе оптических альтернатив.

3. Результаты исследования и особенностей функционирования волоконных лазеров, создаваемых живой природой фотонно-кристаллических объектов, а также фотонных информационных систем, основанных на применении динамических голографических фильтров.

4. Основные источники излучения в оптоинформатике: принцип работы полупроводниковых лазеров.

5. Лазеры на гетероструктурах, лазеры и усилители на основе квантоворазмерных эффектов.

6. Вертикально-излучающие полупроводниковые лазеры, волоконные лазеры и усилители,

планарные лазеры и усилители.

7. Описание распределенных волоконно-оптических измерительных систем, перспективных для создания систем мониторинга.

8. Передача информации в оптических линиях связи: формирование, распространение, поглощение и дисперсии световых импульсов в волоконно-оптических линиях.

9. Спектральное и временное уплотнение информационных потоков.

10. Элементная база оптических линий связи, передача оптических сигналов в атмосфере и космосе.

11. Теория оптических и нелинейно-оптических свойств гетерогенных наноструктурированных систем и результаты их экспериментального исследования.

12. Оптическая обработка информации: аналоговые оптические вычисления, Фурье-голография, голографическая коммутация, мультиплексирование и демultipлексирование сигналов, оптическая би- и мультитабильность, цифровая оптическая обработка сигналов.

13. Оптический компьютер: технологии создания и перспективы применения.

14. Квантовая криптография и квантовые вычисления: перспективы использования и ограничения.

15. Самообучение и самоорганизация в оптике: когерентно-оптические системы распознавания образов, оптические нейронные сети, оптические системы нечеткой и нейро-нечеткой логики.

16. Системы искусственного интеллекта: голографическая парадигма в искусственном интеллекте, реализация принципов информатики мозга методами оптоинформатики.

17. Особенности физических взаимодействий в наномасштабах. Квантовая механика нанообъектов.

18. Описание движения наночастиц. Уравнение Шредингера Собственные функции, собственные значения.

19. Квантование энергии. Наночастица в одномерной потенциальной яме. Собственные функции, собственные значения. Частица в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками.

20. Локализация электронов в простейших наноструктурах (размерное квантование).

21. Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Применение туннельного эффекта в современных приборах.

22. Квантово размерные эффекты. Квантовый конфайнмент. Плотность состояний. Типы квантоворазмерных структур.

23. Электроны в периодических структурах и квантовый конфайнмент. Блоховские волны. Дисперсионное уравнение. Теорема Блоха. Зоны Бриллюэна.

24. Электрон в периодическом поле кристалла. Эффективная масса.

25. Фотонные кристаллы. Классификация фотонных кристаллов. Дисперсионное уравнение для одномерных фотонных кристаллов. Применение фотонных кристаллов.

26. Нелинейно оптические эффекты. Условия возникновения нелинейных оптических эффектов. Генерация второй гармоники и условие фазового синхронизма.

Примерные темы курсовых работ:

1. Современные достижения в области исследования процессов линейного и нелинейного распространения непрерывного и импульсного лазерного излучения в объемных и фотонно-кристаллических средах.

2. Пути развития информационных технологий: пределы электронной техники и их преодоление на основе оптических альтернатив.

3. Результаты исследования и особенностей функционирования волоконных лазеров, создаваемых живой природой фотонно-кристаллических объектов, а также фотонных информационных систем, основанных на применении динамических голографических фильтров.

4. Принцип работы

полупроводниковых лазеров

5. Лазеры на гетероструктурах.

6. Лазеры и усилители на основе квантоворазмерных эффектов.

7. Вертикально-излучающие полупроводниковые лазеры.

8. Волоконные лазеры и усилители.

9. Планарные лазеры и усилители.

Вопросы к защите курсовых работ:

1. В чем отличие фотонно-кристаллических сред от объемных?

2. С чем связано существование ограничений в развитии электронной техники?

3. Какие возможны пути развития информационных технологий на основе оптических альтернатив?

4. Физические основы голографии.

5. В чем различие между вертикально-излучающими полупроводниковыми лазерами, волоконными лазерами и планарными лазерами?

Вопросы к защите лабораторных работ:

1. Особенности распространения, поглощения и дисперсии световых импульсов в волоконно-оптических линиях.

2. Реализация спектральных и временных уплотнений информационных потоков.

3. Различные способы оптической записи, хранения и считывания информации.

4. Волновые функции электрона в периодическом поле кристалла.

5. Рассеяние электронов в кристалле.

6. Физические принципы работы параметрических преобразователей и параметрических генераторов света.

7. Физические принципы работы квантовых генераторов. Основные характеристики лазерного излучения.

Вопросы к практическим занятиям:

1. Расчет поглощения и дисперсии световых импульсов в волоконно-оптических линиях.

2. Математическое обоснование спектральных и временных уплотнений информационных потоков.

3. Математическое обоснование различных способов оптической записи, хранения и считывания информации.

4. Определение энергетического спектра электрона в периодическом поле кристалла. Энергетические зоны.

5. Рассеяние электронов в кристалле.

6. Расчет параметров параметрических преобразователей и параметрических генераторов света.

7. Расчет основных характеристик лазерного излучения.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Выберите правильный вариант ответа.

Условие задания: Определите физический смысл волновой функции одной частицы

Определяет положение частицы в данной точке пространства в заданный момент времени

Определяет плотность вероятности частицы находится в заданной точке пространства в определенный момент времени

Определяет вероятности частицы находится в заданной точке пространства в определенный момент времени

Квадрат ее модуля определяет плотность вероятности частицы находится в заданной точке пространства в определенный момент времени

Задание 2 (компетенция ПК-4)

Выберите правильный вариант ответа.

Проекция оператора момента на ось z

Коммутирует с проекция оператора момента на ось x

Коммутирует с проекция оператора момента на ось y

Не коммутирует с квадратом оператора момента

Коммутирует с квадратом оператора момента

Задание 3

Выберите правильный вариант ответа.

Принцип Паули.

Имеет место для тождественных бозонов

Имеет место для различных бозонов

Имеет место для тождественных фермионов

Имеет место для различных фермионов

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворитель	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворитель	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие содержания КР/КП методике расчета (исследования)	Полное несоответствие содержания КР/КП поставленным целям или их отсутствие.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Качество обзора литературы	Недостаточный анализ.	Отечественная литература.	Современная отечественная литература.	Новая отечественная и зарубежная литература.
Творческий характер КР/КП, степень самостоятельности в разработке	Работа в значительной степени не является самостоятельной.	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них.	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации.	Полное соответствие критерию.
Использование современных информационных технологий	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы.	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах.	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники.	Полное соответствие критерию.
Качество графического материала в КР/КП	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др.	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении.	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении.	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.
Грамотность изложения текста КР/КП	Много стилистических и грамматических ошибок.	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки.	Есть отдельные грамматические ошибки.	Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют.
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП	Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению.	Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены.	Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП.	КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям.
Качество доклада	В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент.	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП.	Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей.	Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП.
Качество ответов на вопросы	Не может ответить на дополнительные вопросы.	Знание основного материала.	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок.	Ответы точные, высокий уровень эрудиции.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.