

Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы		Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания			Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта, характеризующих этапы формирования компетенций
Компетенция	Этап	Показатель оценивания	Критерий оценивания	Шкала оценивания		
ПК-7 - способностью применять современные методики исследования и прогнозирования физико-химических свойств наноразмерных сред	1 уровень	<b>Знать</b> физико-химические свойства наноразмерных сред <b>Уметь</b> применять современные методики исследования физико-химических свойств наноразмерных сред <b>Владеть</b> способностью применять современные методики исследования физико-химических свойств наноразмерных сред	Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса (высокий, хороший, достаточный, материал не освоен).  Уровень раскрытия причинно-следственных связей (высокий, достаточно высокий, низкий, отсутствует).	<b>Отлично:</b> 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса - высокий 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – высокий. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на высоком уровне. <b>Хорошо:</b> 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – на хорошем уровне. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – достаточно высокий. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на достаточно высоком уровне <b>Удовлетворительно:</b> 1. Уровень усвоения	Темы курсовых приведены в приложении 4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приведены в стандарте ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации».
	2 уровень	<b>Знать</b> современные методики контроля физико-химических свойств наноразмерных сред <b>Уметь</b> контролировать физико-химические свойства наноразмерных сред <b>Владеть</b> способностью контролировать физико-химические свойства наноразмерных сред	Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) (на высоком уровне, а достаточно высоком уровне, на низком уровне, ответ нелогичен или отсутствует)		Задачи приведены в приложении 6	
	3 уровень	<b>Знать</b> современные методики прогнозирования физико-химических свойств наноразмерных сред <b>Уметь</b> прогнозировать физико-химические свойства наноразмерных сред <b>Владеть</b> способностью прогнозировать физико-химические свойства наноразмерных сред	уровне, на низком уровне, ответ нелогичен или отсутствует)		Вопросы к экзамену приведены в приложении 1  Примерные задачи к экзамену приведены в приложении 2  Образец билетов к экзамену приведен в приложении 3.	

ПК-8 способностью разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства	1 уровень	<b>Знать</b> фотонные устройства на уровне элементной базы <b>Уметь</b> использовать фотонное устройство <b>Владеть</b> методами использования фотонного устройства	Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса (высокий, хороший, достаточный, материал не освоен).	материала, предусмотренного программой курса – на достаточном уровне. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – низкий. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – логика ответа соблюдена, убежденность в правильности ответа – низкая <b>Неудовлетворительно:</b> 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – материал не освоен. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – отсутствует. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – ответ нелогичен, либо ответ отсутствует	Темы курсовых приведены в приложении 4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, приведенные в стандарте ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации».
	2 уровень	<b>Знать</b> необходимое оборудование для измерения параметров фотонного устройства <b>Уметь</b> выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров фотонного устройства <b>Владеть</b> способностью применять необходимое оборудование и контролировать параметры фотонного устройства	Уровень раскрытия причинно-следственных связей (высокий, достаточно высокий, низкий, отсутствует).  Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) (на высоком уровне, а достаточно высоком уровне, на низком уровне, ответ нелогичен или отсутствует)		Задачи приведены в приложении 6	
	3 уровень	<b>Знать</b> способы контроля параметров фотонного устройства <b>Уметь</b> разрабатывать фотонное устройство <b>Владеть</b> способностью разрабатывать фотонное устройство			Вопросы к экзамену приведены в приложении 1  Примерные задачи к экзамену приведены в приложении 2  Образец билетов к экзамену приведен в приложении 3.	
ПК-11	1 уровень	<b>Знать</b> перечень и основные преимущества/недостатки программ, используемых для моделирования <b>Уметь</b> выделять характеристики моделируемого объекта, сообразно методу/способу моделирования <b>Владеть</b> традиционными методами моделирования в рамках специфики	Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса (высокий, хороший, достаточный, материал не освоен).  Уровень раскрытия причинно-следственных связей			

		профессиональной сферы	(высокий, достаточно высокий, низкий, отсутствует).		
	2 уровень	<p><b>Знать</b> современные и традиционные методы проектирования (включая не программные)</p> <p><b>Уметь</b> разделять объект на совмещающиеся и автономные детали, сообразно методу/способу моделирования</p> <p><b>Владеть</b> методологией перевода традиционных методов моделирования (и моделей по ним созданных) в рамки современных методов моделирования</p>	<p>Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) (на высоком уровне, а достаточно высоком уровне, на низком уровне, ответ нелогичен или отсутствует)</p>		
	3 уровень	<p><b>Знать</b> современные методы проектирования объектов в профессиональной сфере</p> <p><b>Уметь</b> проектировать объекты в профессиональной сфере</p> <p><b>Владеть</b> современными методами проектирования объектов в профессиональной сфере</p>		<p>Вопросы к экзамену приведены в приложении 1</p> <p>Примерные задачи к экзамену приведены в приложении 2</p> <p>Образец билетов к экзамену приведен в приложении 3.</p>	

## Приложение 1

### Вопросы к экзамену

1. Экситоны.
2. Основные виды квантовых объектов.
3. Уравнение Шредингера
4. Фононы
5. Собственные и примесные полупроводники.
6. Оптические процессы в полупроводниках.
7. Гетеропереходы.
8. Сверхрешетки.
9. Резонансное туннелирование.
10. Квантовый перенос в наноструктурах.
11. Квантовый эффект Холла.
12. Оптические характеристики квантовых объектов.
13. Эффект Штарка.
14. Лазеры на полупроводниковых гетероструктурах.
15. Лазеры на полупроводниковых квантовых ямах.
16. Лазеры на квантовых точках.
17. Фотодетекторы на квантовых ямах.
18. Фотодетекторы на сверхрешетках.
19. Модуляторы на квантовых ямах.
20. Фуллерен
21. Графен
22. Силицен
23. Пористый кремний

## Приложение 2

### Примеры задач к экзамену

#### Задача 1.

Лазер на основе гетероструктуры AlGaAs - GaAs- AlGaAs излучает с  $\lambda = 885$  нм при длине оптического резонатора 150 мкм. Определить порядок  $n$  основной моды оптического излучения данного лазера ( коэффициент преломления GaAs равен 3,8 ). Определить различие между модами излучения по длинам волн и по волновым векторам. Вычислить изменение длины волны излучения и порядок основной моды при увеличении температуры на  $12^\circ \text{C}$  ( коэффициент преломления GaAs меняется на  $1,5 \times 10^{-4}$  /град ).

#### Задача 2.

Для лазера на квантовых ямах AlGaAs - GaAs- AlGaAs (с шириной ямы 8 нм ) определить энергию и длину волны излучения.

#### Задача 3.

Для распределенного рефлектора определить брэгговскую длину волны  $\lambda$  при периоде 240 нм и коэффициенте преломления 3.

#### Задача 4.

Модулятор электропоглощения на множественных квантовых ямах в системе  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}/\text{GaAs}$  имеет ширину  $a = 8$  нм и толщину активного слоя  $L = 640$  нм. Полуширина экситонного пика составляет 25 мэВ. Рассчитать коэффициент модуляции при наличии и отсутствии внешнего электрического поля  $E = 10^5$  Вт/см.

Приложение 3

Образец экзаменационного билета

ДВГУПС		
Кафедра «Физика и теоретическая механика» 1 семестр 2017/2018 уч.г. Экзаменатор Ян Д.Т.	Экзаменационный билет № — по дисциплине «Фотоиндуцированные процессы в наноразмерных средах» для специальности 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика	«Утверждаю» Заведующий кафедрой /Сюй А.В./ <hr/> Подпись и Ф.И.О. «__»_____201__г.
<p>1. Квантовый эффект Холла (ПК-7).</p> <p>2. Задача. Для лазера на квантовых ямах AlGaAs - GaAs- AlGaAs (с шириной ямы 8 нм) определить энергию и длину волны излучения (ПК-8).</p> <p>3. Задача. Для распределенного рефлектора определить брэгговскую длину волны <math>\lambda</math> при периоде 240 нм и коэффициенте преломления 3(ПК-11).</p>		