

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Компьютерная фотоника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Газовые и твердотельные лазеры**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Паршин В.А.
	Идентификатор	R683b30a4-ParshinVA-d4b11303

В.А. Паршин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

Н.М.
Скорнякова

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

Н.М.
Скорнякова

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 способен обеспечивать проектирование и сопровождение производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ИД-1 Способен обеспечивать проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, вести организационно-управленческое сопровождение

ИД-2 Способен осуществлять разработку технологических процессов и технической документации на изготовление оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Газоразрядные лазеры (Контрольная работа)
2. Общая классификация газовых лазеров и создание активной среды (Тестирование)
3. Основные характеристики твердотельных лазерных активных сред (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Оптические элементы твердотельных лазеров (Контрольная работа)

БРС дисциплины

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Общая классификация газовых лазеров и создание активной среды (Тестирование)
КМ-2 Газоразрядные лазеры (Контрольная работа)
КМ-3 Основные характеристики твердотельных лазерных активных сред (Тестирование)
КМ-4 Оптические элементы твердотельных лазеров (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Общая классификация газовых лазеров. Создание активной среды. Резонаторы. Спектр излучения и режимы генерации.					

Общая классификация газовых лазеров.	+			
Создание активной среды. Резонаторы. Спектр излучения и режимы генерации.	+			
Газоразрядные лазеры				
Газоразрядные лазеры на атомных переходах		+		
Газоразрядные лазеры на ионных переходах		+		
Лазеры на колебательно-вращательных переходах молекул		+		
Основные характеристики твердотельных лазерных активных сред. Режимы работы твердотельных лазеров.				
Основные характеристики твердотельных лазерных активных сред. Трехуровневые и четырехуровневые среды.			+	+
Режимы работы твердотельных лазеров. Способы активной и пассивной модуляции добротности				+
Оптические источники накачки. Оптические элементы твердотельных лазеров.				
Газоразрядные лампы накачки. Диодные системы накачки.			+	
Оптические элементы твердотельных лазеров. Управление пространственными и спектральными параметрами лазеров.			+	+
Вес КМ:	25	25	25	25

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 _{ПК-1} Способен обеспечивать проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, вести организационно-управленческое сопровождение	Знать: методики диагностики излучения газовых лазеров с учётом современных тенденций развития приборов квантовой электроники основные характеристики газовых и твердотельных лазеров Уметь: использовать современные стандартизованные методики проведения исследований параметров и характеристик газовых лазеров проводить стандартные операции в ходе исследований параметров и характеристик твердотельных лазеров	КМ-1 Общая классификация газовых лазеров и создание активной среды (Тестирование) КМ-2 Газоразрядные лазеры (Контрольная работа) КМ-3 Основные характеристики твердотельных лазерных активных сред (Тестирование) КМ-4 Оптические элементы твердотельных лазеров (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-2 _{ПК-1} Способен осуществлять разработку технологических		

	процессов и технической документации на изготовление оптических и оптико-электронных приборов и комплексов		
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Общая классификация газовых лазеров и создание активной среды

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей" или "Moodle". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Тест содержит вопросы открытого и закрытого типа. Выполняется индивидуально

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методики диагностики излучения газовых лазеров с учётом современных тенденций развития приборов квантовой электроники	1.Какой основной элемент обязательно присутствует в конструкции лазера любого типа? а. Активная среда б. Резонатор в. Зеркала резонатора. г. Система накачки Ответ: г 2.Когда были созданы первые приборы, работающие по лазерному принципу? а. 1954 г. б. 1958 г. в. 1960 г. г. 1962 г. Ответ: а 3.Какой термин, из перечисленных ниже, допускается ГОСТ-ом к применению для обозначения лазерных приборов? а. Квантовый генератор б. Оптический квантовый генератор в. Мазер г. Молекулярный генератор Ответ: в 4.На каком веществе работал первый мазер? а. Неоне б. Метане в. Цезии г. Гелии Ответ: б 5.На чем основана работа лазера? а. На явлении индуцированного излучения б. На явлении фотоэффекта

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	в. На фотонах г. На инфракрасном излучении Ответ: а 6.Накачка в газовых лазерах может производиться вследствие а. Химической реакции б. Воздействия мощного источника света в. Электрического разряда г. Перехода электрона с одного типа полупроводника на другой Ответ: в 7.По типу активной среды лазеры подразделяются на а. Аморфные б. Твердотельные в. Жидкостные г. Газовые Ответ: б, в, г 8.При переходе атома с низшего энергетического уровня на высший а. Атомом поглощается фотон б. Атомом испускается фотон в. Атомом испускается два когерентных фотона г. Происходит явление термоэлектронной эмиссии Ответ: а 9.Пороговое условие стационарной генерации лазера определяется: а. Равенством коэффициента усиления света, прошедшего через активную среду, сумме полезных и вредных потерь резонатора б. Равенством коэффициента усиления активной среды сумме полезных и вредных потерь резонатора в. Равенством коэффициента усиления активной среды полезным потерям на зеркалах резонатора г. Равенством коэффициента усиления света, дважды прошедшего через активную среду, сумме полезных и вредных потерь резонатора Ответ: б 10.Взаимодействие света с веществом имеет принципиально вероятностный характер. В квантовой теории взаимодействия света и вещества вводится понятие вероятности перехода, которое отличается от понятия вероятности, используемого в математике. Какова размерность физической величины «вероятность перехода», используемой в лазерной физике? а. сек б. сек⁻¹ в. сек² г. Не имеет размерности Ответ: б

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 55

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Газоразрядные лазеры

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа".

Краткое содержание задания:

Контрольная работа включает в себя задания, требующие развернутого ответа.

Выполняется индивидуально

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: использовать современные стандартизованные методики проведения исследований параметров и характеристик газовых лазеров	1.С учетом чего определяется спектр излучения газоразрядного лазера? 2.За счёт чего создается инверсия населенности в аргоновом лазере? 3.Как выглядит блок-схема лазера? 4.Какой срок службы ионных лазеров и каким образом его увеличить? 5.Свет газоразрядного лазера со стеклянной оболочкой виден сбоку. Не противоречит ли это высокой направленности лазерного луча? 6.Перечислите виды газоразрядных лазеров. 7.Опишите особенности конструкций газоразрядного молекулярного лазера непрерывного действия на смеси углекислого газа и азота. 8.Опишите механизм создания инверсной среды в газо-неоновых лазерах.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	9.Опишите основные характеристики газодинамических лазеров. 10.Опишите принцип действия гелий-неонового лазера.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-3. Основные характеристики твердотельных лазерных активных сред

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей" или "Moodle". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Тест содержит вопросы открытого и закрытого типа. Выполняется индивидуально

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные характеристики газовых и твердотельных лазеров	1. На чем основана работа рубинового лазера с трехуровневой системой? а. На том факте, что в различных возбужденных состояниях атом может находиться в течение неодинаковых промежутков времени б. На явлении фотоэффекта в. На том, что в этом лазере используется не два зеркала (как в обычном), а три г. Правильного ответа нет Ответ: а 2. Под каким углом к оси резонатора должны быть наклонены брестеровские торцы активного стержня из рубина цилиндрической формы? Показатель преломления рубина на длине волны генерации равен 1,76. а. $\varphi = 56^\circ$ б. $\varphi = 34^\circ$ в. $\varphi = 60^\circ$ г. $\varphi = 30^\circ$ Ответ: а

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	3. Для накачки твердотельных лазеров применяется: - Электрический разряд - Химическая реакция - Оптическое излучение - Перехода электрона с одного типа полупроводника на другой Ответ: в 4. Твердотельные лазеры имеют: - Одно- и двухуровневую схему активной среды - Трёх- и четырехуровневую схему активной среды. - Пяти- и шестиуровневую схему активной среды. - Ничего из вышеперечисленного Ответ: б 5. Длина волны генерации рубинового лазера составляет: 0,49 мкм 0,59 мкм 0,69 мкм 0,79 мкм Ответ: в 6. Полосы поглощения рубина приходятся на следующие длины волн: 0,25 мкм и 1,15 мкм 0,41 мкм и 0,56 мкм 0,65 мкм и 0,78 мкм - Нет верного ответа Ответ: б 7. Источником накачки твердотельных лазеров служит: - Источник импульсного высоковольтного напряжения - Источник рентгеновского излучения - Газоразрядная лампа - Объемный резонатор Ответ: в 8. Полный к.п.д. твердотельного лазера определяется: - Отношением интенсивности света на выходе к интенсивности света на входе - Отношением выходной энергии лазера к энергии источника накачки - Отношением энергии источника накачки к энергии источника светового излучения Ответ: б 9. В твердотельных лазерах, работающих в режиме модулированной добротности, используются затворы: - Пневматические - Вакуумные - Самопросветляющиеся Ответ: в 10. Ширина линий излучения в твёрдых телах зависит: - От вращения атомов рабочего вещества - От соударения атомов рабочего вещества

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	в. От расстояния между атомами рабочего вещества Ответ: в

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 55

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Оптические элементы твердотельных лазеров

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа".

Краткое содержание задания:

Контрольная работа включает в себя задания, требующие развернутого ответа.
Выполняется индивидуально

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: проводить стандартные операции в ходе исследований параметров и характеристик твердотельных лазеров	1. Дайте описание четырехуровневой схемы накачки твердотельных лазеров. 2. Перечислите оптические источники накачки. 3. Чем отличается когерентная накачка твердотельного лазера от накачки импульсными лампами? 4. Опишите диодные системы накачки. 5. Какой радиус кривизны имеют зеркала резонатора Фабри-Перо? 6. С чем совмещают отражающие поверхности, образующие резонатор, в твердотельных лазерах?

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	7. Выведите выражение для добротности оптического резонатора с учетом только полезных потерь, на связь с нагрузкой. 8. Что собой представляет полуконфокальный оптический резонатор? Каковы его достоинства? 9. Для чего служит оптический резонатор лазера? 10. Перечислите основные процессы, происходящие в активном резонаторе.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

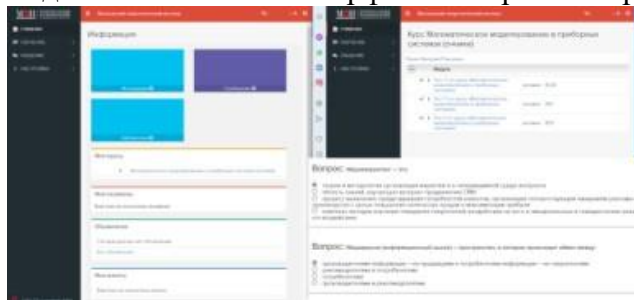
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-1 Способен обеспечивать проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, вести организационно-управленческое сопровождение

Вопросы, задания

1. С учетом чего определяется спектр излучения газоразрядного лазера?
2. За счёт чего создается инверсия населенности в аргонном лазере?
3. Как выглядит блок-схема лазера?
4. Какой срок службы ионных лазеров и каким образом его увеличить?
5. Свет газоразрядного лазера со стеклянной оболочкой виден сбоку. Не противоречит ли это высокой направленности лазерного луча?
6. Перечислите виды газоразрядных лазеров.
7. Опишите особенности конструкций газоразрядного молекулярного лазера непрерывного действия на смеси углекислого газа и азота.
8. Опишите принцип действия гелий-неонового лазера.
9. Опишите механизм создания инверсной среды в газо-неоновых лазерах.
10. Опишите основные характеристики газодинамических лазеров.
11. Дайте описание четырехуровневой схемы накачки твердотельных лазеров.

- 12.Перечислите оптические источники накачки.
- 13.Чем отличается когерентная накачка твердотельного лазера от накачки импульсными лампами?
- 14.Опишите диодные системы накачки.
- 15.Какой радиус кривизны имеют зеркала резонатора Фабри-Перо?
- 16.С чем совмещают отражающие поверхности, образующие резонатор, в твердотельных лазерах?
- 17.Выведите выражение для добротности оптического резонатора с учетом только полезных потерь, на связь с нагрузкой.
- 18.Что собой представляет полуконфокальный оптический резонатор? Каковы его достоинства?
- 19.Для чего служит оптический резонатор лазера?
- 20.Перечислите основные процессы, происходящие в активном резонаторе.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Какой основной элемент обязательно присутствует в конструкции лазера любого типа?

Ответы:

- а. Активная среда
- б. Резонатор
- в. Зеркала резонатора.
- г. Система накачки

Верный ответ: г

- 2.Когда были созданы первые приборы, работающие по лазерному принципу?

Ответы:

- а. 1954 г.
- б. 1958 г.
- в. 1960 г.
- г. 1962 г.

Верный ответ: а

- 3.Какой термин, из перечисленных ниже, допускается ГОСТ-ом к применению для обозначения лазерных приборов?

Ответы:

- а. Квантовый генератор
- б. Оптический квантовый генератор
- в. Мазер
- г. Молекулярный генератор

Верный ответ: в

- 4.На каком веществе работал первый мазер?

Ответы:

- а. Неоне
- б. Метане
- в. Цезии
- г. Гелии

Верный ответ: б

- 5.На чем основана работа лазера?

Ответы:

- а. На явлении индуцированного излучения
- б. На явлении фотоэффекта
- в. На фотонах
- г. На инфракрасном излучении

Верный ответ: а

6. Накачка в газовых лазерах может производиться вследствие

Ответы:

- а. Химической реакции
- б. Воздействия мощного источника света
- в. Электрического разряда
- г. Перехода электрона с одного типа полупроводника на другой

Верный ответ: в

7. По типу активной среды лазеры подразделяются на

Ответы:

- а. Аморфные
- б. Твердотельные
- в. Жидкостные
- г. Газовые

Верный ответ: б, в, г

8. При переходе атома с низшего энергетического уровня на высший

Ответы:

- а. Атомом поглощается фотон
- б. Атомом испускается фотон
- в. Атомом испускается два когерентных фотона
- г. Происходит явление термоэлектронной эмиссии

Верный ответ: а

9. Пороговое условие стационарной генерации лазера определяется:

Ответы:

- а. Равенством коэффициента усиления света, прошедшего через активную среду, сумме полезных и вредных потерь резонатора
- б. Равенством коэффициента усиления активной среды сумме полезных и вредных потерь резонатора
- в. Равенством коэффициента усиления активной среды полезным потерям на зеркалах резонатора
- г. Равенством коэффициента усиления света, дважды прошедшего через активную среду, сумме полезных и вредных потерь резонатора

Верный ответ: б

10. Взаимодействие света с веществом имеет принципиально вероятностный характер. В квантовой теории взаимодействия света и вещества вводится понятие вероятности перехода, которое отличается от понятия вероятности, используемого в математике. Какова размерность физической величины «вероятность перехода», используемой в лазерной физике?

Ответы:

- а. сек
- б. сек $^{-1}$
- в. сек 2
- г. Не имеет размерности

Верный ответ: б

11. На чем основана работа рубинового лазера с трехуровневой системой?

Ответы:

- а. На том факте, что в различных возбужденных состояниях атом может находиться в течение неодинаковых промежутков времени
- б. На явлении фотоэффекта
- в. На том, что в этом лазере используется не два зеркала (как в обычном), а три
- г. Правильного ответа нет

Верный ответ: а

12. Под каким углом к оси резонатора должны быть наклонены брюстеровские торцы активного стержня из рубина цилиндрической формы? Показатель преломления рубина на длине волны генерации равен 1,76.

Ответы:

- а. $\varphi = 56^\circ$
- б. $\varphi = 34^\circ$
- в. $\varphi = 60^\circ$
- г. $\varphi = 30^\circ$

Верный ответ: а

13. Для накачки твердотельных лазеров применяется:

Ответы:

- а. Электрический разряд
- б. Химическая реакция
- в. Оптическое излучение
- г. Перехода электрона с одного типа полупроводника на другой

Верный ответ: а

14. Твердотельные лазеры имеют:

Ответы:

- а. Одно- и двухуровневую схему активной среды
- б. Трёх- и четырехуровневую схему активной среды.
- в. Пяти- и шестиуровневую схему активной среды.
- г. Ничего из вышеперечисленного

Верный ответ: б

15. Длина волны генерации рубинового лазера составляет:

Ответы:

- а. 0,49 мкм
- б. 0,59 мкм
- в. 0,69 мкм
- г. 0,79 мкм

Верный ответ: в

16. Полосы поглощения рубина приходятся на следующие длины волн:

Ответы:

- а. 0,25 мкм и 1,15 мкм
- б. 0,41 мкм и 0,56 мкм
- в. 0,65 мкм и 0,78 мкм
- г. Нет верного ответа

Верный ответ: б

17. Источником накачки твердотельных лазеров служит:

Ответы:

- а. Источник импульсного высоковольтного напряжения
- б. Источник рентгеновского излучения
- в. Газоразрядная лампа
- г. Объемный резонатор

Верный ответ: в

18. Полный к.п.д. твердотельного лазера определяется:

Ответы:

- а. Отношением интенсивности света на выходе к интенсивности света на входе
- б. Отношением выходной энергии лазера к энергии источника накачки
- в. Отношением энергии источника накачки к энергии источника светового излучения

Верный ответ: б

19. В твердотельных лазерах, работающих в режиме модулированной добротности, используются затворы:

Ответы:

- а. Пневматические
- б. Вакуумные
- в. Самопросветляющиеся

Верный ответ: в

20. Ширина линий излучения в твёрдых телах зависит:

Ответы:

- а. От вращения атомов рабочего вещества
- б. От соударения атомов рабочего вещества
- в. От расстояния между атомами рабочего вещества

Верный ответ: в

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».