

**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
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Близнюк В.В.
	Идентификатор	R87b84c87-BlizniukVV-6369d50b

(подпись)

В.В. Близнюк

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень,
ученое звание)

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

(подпись)

Н.М.

Скорнякова

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень,
ученое звание)

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

(подпись)

Н.М.

Скорнякова

(расшифровка
подписи)

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-2 способен осуществлять разработку технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей

ИД-2 Анализ состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля современных 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

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

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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-2	ИД-2ПК-2 Анализ состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля современных оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Знать: основные характеристики газовых и твердотельных лазеров методики диагностики излучения газовых лазеров с учётом современных тенденций развития приборов квантовой электроники Уметь: использовать современные стандартизованные методики проведения исследований параметров и характеристик газовых лазеров проводить стандартные операции в ходе исследований параметров и характеристик твердотельных лазеров	Общая классификация газовых лазеров и создание активной среды (Тестирование) Газоразрядные лазеры (Контрольная работа) Основные характеристики твердотельных лазерных активных сред (Тестирование) Оптические элементы твердотельных лазеров (Контрольная работа)

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:

<p>Знать: методики диагностики излучения газовых лазеров с учётом современных тенденций развития приборов квантовой электроники</p>	<p>1.Какой основной элемент обязательно присутствует в конструкции лазера любого типа? а. Активная среда б. Резонатор в. Зеркала резонатора. г. Система накачки Ответ: г</p> <p>2.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</p> <p>3.На чем основана работа лазера? а. На явлении индуцированного излучения б. На явлении фотоэффекта в. На фотонах г. На инфракрасном излучении Ответ: а</p> <p>4.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</p> <p>5.Взаимодействие света с веществом имеет принципиально вероятностный характер. В квантовой теории взаимодействия света и вещества вводится понятие вероятности перехода, которое</p>
---	--

	<p>отличается от понятия вероятности, используемого в математике. Какова размерность физической величины «вероятность перехода», используемой в лазерной физике?</p> <p>а. сек б. сек ⁻¹ в. сек ² г. Не имеет размерности</p> <p>Ответ: б</p>
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 55

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

<p>Уметь: использовать современные стандартизованные методики проведения исследований параметров и характеристик газовых лазеров</p>	<p>1. За счёт чего создается инверсия населенности в аргоновом лазере? 2. Как выглядит блок-схема лазера? 3. Свет газоразрядного лазера со стеклянной оболочкой виден сбоку. Не противоречит ли это высокой направленности лазерного луча? 4. Перечислите виды газоразрядных лазеров.</p>
--	--

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:

<p>Знать: основные характеристики газовых и твердотельных лазеров</p>	<p>1. Для накачки твердотельных лазеров применяется:</p> <ul style="list-style-type: none">а. Электрический разрядб. Химическая реакцияв. Оптическое излучениег. Перехода электрона с одного типа полупроводника на другой <p>Ответ: в</p> <p>2. Твердотельные лазеры имеют:</p> <ul style="list-style-type: none">а. Одно- и двухуровневую схему активной средыб. Трёх- и четырехуровневую схему активной среды.в. Пяти- и шестуровневую схему активной среды.г. Ничего из вышеперечисленного <p>Ответ: б</p> <p>3. Длина волны генерации рубинового лазера составляет:</p> <ul style="list-style-type: none">а. 0,49 мкмб. 0,59 мкмв. 0,69 мкмг. 0,79 мкм <p>Ответ: в</p> <p>4. Полосы поглощения рубина приходятся на следующие длины волн:</p> <ul style="list-style-type: none">а. 0,25 мкм и 1,15 мкмб. 0,41 мкм и 0,56 мкмв. 0,65 мкм и 0,78 мкмг. Нет верного ответа <p>Ответ: б</p> <p>5. Источником накачки твердотельных лазеров служит:</p> <ul style="list-style-type: none">а. Источник импульсного высоковольтного напряженияб. Источник рентгеновского излученияв. Газоразрядная лампаг. Объемный резонатор
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 55

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

<p>Уметь: проводить стандартные операции в ходе исследований параметров и характеристик твердотельных лазеров</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.Перечислите оптические источники накачки. 2.Чем отличается когерентная накачка твердотельного лазера от накачки импульсными лампами? 3.Опишите диодные системы накачки. 4.Какой радиус кривизны имеют зеркала резонатора Фабри-Перо? 5.Для чего служит оптический резонатор 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

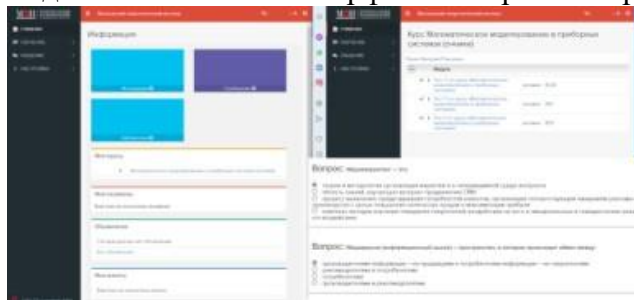
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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-2ПК-2 Анализ состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля современных оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Вопросы, задания

1. За счёт чего создается инверсия населенности в аргоновом лазере?
2. Как выглядит блок-схема лазера?
3. Какой срок службы ионных лазеров и каким образом его увеличить?
4. Свет газоразрядного лазера со стеклянной оболочкой виден сбоку. Не противоречит ли это высокой направленности лазерного луча?
5. Перечислите виды газоразрядных лазеров.
6. Перечислите оптические источники накачки.
7. Чем отличается когерентная накачка твердотельного лазера от накачки импульсными лампами?
8. Опишите диодные системы накачки.
9. Какой радиус кривизны имеют зеркала резонатора Фабри-Перо?
10. Для чего служит оптический резонатор лазера?

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. 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

3. 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

4. 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

5. 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. сек²
- г. Не имеет размерности

Верный ответ: б

6. 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

7. 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

8. 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

9. 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

10. Источником накачки твердотельных лазеров служит:

Ответы:

а. Источник импульсного высоковольтного напряжения

б. Источник рентгеновского излучения

в. Газоразрядная лампа

г. Объемный резонатор

Верный ответ: в

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

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»