



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль): Телекоммуникационные системы и информационные технологии

Дисциплина: Квантовая радиофизика

Семестр: 8

Форма промежуточной аттестации: зачет

Система оценивания: оценивание результатов осуществляется в рамках бинарной системы «зачтено», «не зачтено».

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Квантовая радиофизика» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области физики и радиофизики. ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках физики и радиофизики. ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов физики и радиофизики для решения задач профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности.	Для достижения индикатора ОПК-1.1: Знать базовые понятия, полученные в области физики и радиофизики (базовые принципы теории взаимодействия излучения с веществом, основные типы лазеров и принципы их работы). Для достижения индикатора ОПК-1.2: Уметь решать задачи, формулируемые в рамках физики и радиофизики (пользоваться профессиональной терминологией, рассчитывать простейшие квантовые оптические устройства). Для достижения индикатора ОПК-1.3: Владеть навыками использования основных понятий, теорем, законов физики и радиофизики для решения задач профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности (методами исследования процессов, проходящих в квантовых системах, помещенных в резонатор, классическими и современными методами расчета параметров лазерных сред).



3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1.	ОПК-1	Введение. Принцип работы лазера	Реферат Тестовые задания	Вопросы к зачету № 1 –13
		Резонаторы Режимы работы лазеров	Реферат Тестовые задания	Вопросы к зачету № 8 - 12
		Типы лазеров. Полупроводниковые лазеры	Реферат Тестовые задания	Вопросы к зачету № 15 - 18

3.2 Содержание оценочных средств

Примерные темы рефератов (презентации) по курсу:

- 1) Элементы квантовой теории поля
- 2) Кинетика квантовых систем
- 3) Типы квантово-механических устройств
- 4) Динамика квантовых генераторов
- 5) Применение лазеров

Реферат – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Реферат оценивается руководителем исходя из установленных показателей и критериев оценки реферата:

- 1) Новизна реферированного текста (Макс. - 5 баллов)
 - актуальность проблемы и темы;
 - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;
 - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
- 2) Степень раскрытия сущности проблемы (Макс. - 5 баллов)
 - соответствие плана теме реферата;
 - соответствие содержания теме и плану реферата;
 - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;
 - обоснованность способов и методов работы с материалом;
 - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;
 - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
- 3) Обоснованность выбора источников (Макс. - 5 баллов)
 - круг, полнота использования литературных источников по проблеме;



- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).

4) Соблюдение требований к оформлению (Макс. - 5 баллов)

- правильное оформление ссылок на используемую литературу;
- грамотность и культура изложения;
- владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;
- соблюдение требований к объему реферата;
- культура оформления: выделение абзацев.

5) Грамотность (Макс. - 5 баллов)

- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;
- отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;
- литературный стиль

Реферат оценивается по 25 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

15 баллов и выше - "зачтено"

меньше 15 баллов - "не зачтено"

Рекомендации по написанию реферата:

1) Тема реферата выбирается в соответствии с интересами студента и не обязательно должна соответствовать приведенному примерному перечню. Важно, чтобы в реферате были описаны стороны проблемы, а также представлены теоретические положения и конкретные примеры.

2) Реферат должен основываться на проработке нескольких дополнительных к основной литературе источников. Как правило это научные монографии или статьи.

3) План реферата должен быть авторским. В нем проявляется подход автора, его мнение, анализ проблемы.

4) Все приводимые в реферате факты и заимствованные соображения должны сопровождаться ссылками на источник информации.

5) Недопустимо просто скопировать реферат из кусков заимствованного текста. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника и страницы.

6) Реферат оформляется в виде текста на листах формата А-4. Работа начинается с титульного листа, в котором указывается название университета, название кафедры, учебной дисциплины, тема реферата, ФИО студента, номер группы, год и географическое место местонахождения университета. Затем следует оглавление с указанием страниц разделов. Сам текст реферата желательно подразделить на разделы: главы, подглавы и озаглавить их. Приветствуется использование в реферате количественных данных и иллюстраций (графики, таблицы, диаграммы, рисунки).

7) Завершают реферат разделы «Заключение» и «Список использованной литературы». В заключении должны быть представлены основные выводы, ясно сформулированные в тезисной форме.

8) Источник литературы должен быть составлен в полном соответствии с действующим стандартом (правилами), включая особую расстановку знаков препинания.



Перечень типовых тестовых заданий для текущего контроля

1. В лазере на окиси углерода к инверсии приводят процессы:

- а) столкновения молекул СО с электронами разряда;
- б) VV-обмена;
- в) столкновения молекул СО с электронами разряда с последующим VV-обменом;
- г) резонансная передача энергии от молекулярного азота.

2. Лазер на окиси углерода излучает:

- а) в видимой области спектра;
- б) в ультрафиолетовой области спектра;
- в) в инфракрасной области спектра.

3. Механизм накачки СО-лазера:

- а) соответствует 3-х уровневой схеме;
- б) соответствует 4-х уровневой схеме;
- в) не соответствует ни 3-х, ни 4-х уровневой схеме.

4. Лазер на окиси углерода работает:

- а) на электронных переходах в молекуле СО;
- б) на колебательных переходах в молекуле СО;
- в) на колебательно-вращательных переходах в молекуле СО.

5. В лазере на окиси углерода содержащийся в смеси гелий нужен для:

- а) опустошения нижнего лазерного уровня;
- б) накачки верхнего лазерного уровня;
- в) поддержания разряда;
- г) эффективного охлаждения активной среды.

6. Водородный лазер излучает:

- а) в видимой области спектра;
- б) в ультрафиолетовой области спектра;
- в) в инфракрасной области спектра.

7. Азотный лазер работает:

- а) на электронных переходах в молекуле азота;
- б) на колебательных переходах в молекуле азота;
- в) на колебательно-вращательных переходах в молекуле азота.

8. Эксимером называется:

- а) двухатомная молекула, образованная из атомов разных веществ;
- б) молекула, находящаяся в возбужденном электронном состоянии;
- в) молекула, которая может существовать только в возбужденном электронном состоянии.

9. Эксимерные лазеры излучают:

- а) в УФ диапазоне;
- б) в ИК диапазоне;
- в) в видимом диапазоне.

10. Эксимерные лазеры работают:

- а) в импульсном и непрерывном режимах;
- б) в непрерывном режиме;
- в) в импульсном режиме.

11. Механизм накачки лазеров на красителях:

- а) соответствует 3-х уровневой схеме;
- б) соответствует 4-х уровневой схеме;



в) не соответствует ни 3-х, ни 4-х уровневой схеме.

12. Лазеры на красителях могут работать в режиме:

- а) непрерывном;
- б) импульсном;
- в) в непрерывном и импульсном.

13. В лазерах на красителях используется:

- а) накачка в электрическом разряде;
- б) оптическая накачка;
- в) электронно-лучевая накачка;
- г) химическая накачка.

14. В соответствии с законом Стокса спектр люминесценции красителей:

- а) смещен в область больших длин волн относительно спектра поглощения;
- б) смещен в область больших частот относительно спектра поглощения;
- в) смещен в область меньших частот относительно спектра поглощения;

15. Лазеры на красителях излучают:

- а) в видимой и ИК областях спектра;
- б) в видимой и УФ областях спектра;
- в) в видимой, УФ и ИК областях спектра;

16. Механизм накачки рубинового лазера:

- а) соответствует 3-х уровневой схеме;
- б) соответствует 4-х уровневой схеме;
- в) не соответствует ни 3-х, ни 4-х уровневой схеме.

17. Механизм накачки неодимового лазера:

- а) соответствует 3-х уровневой схеме;
- б) соответствует 4-х уровневой схеме;
- в) не соответствует ни 3-х, ни 4-х уровневой схеме.

18. В рубиновом лазере используется:

- а) накачка в электрическом разряде;
- б) оптическая накачка;
- в) электронно-лучевая накачка.

19. В неодимовом лазере основным механизмом опустошения нижнего лазерного уровня является:

- а) безызлучательная релаксация;
- б) излучательная релаксация;
- в) вклады излучательной и безызлучательной релаксации сопоставимы.

20. В неодимовом лазере на гранате ширина линии излучения:

- а) больше, чем в неодимовом лазере на стекле;
- б) такая же, как и в неодимовом лазере на стекле;
- в) меньше, чем в неодимовом лазере на стекле.

21. Сенсбилизацией называется:

- а) ионизация частицы при столкновении с электроном;
- б) ионизация частицы при столкновении с другой частицей;
- в) передача энергии возбуждения от одной частицы другой частице.

22. Лазер на александрите излучает в диапазоне:

- а) 350-420 нм;
- б) 570-620 нм;
- в) 700-800 нм.



23. В лазере на александрите генерация возникает на переходах:

- а) ионов хрома;
- б) ионов неодима;
- в) ионов алюминия.

24. В Nd:Cr:GSGG лазере генерация возникает на переходах:

- а) ионов хрома;
- б) ионов неодима;
- в) ионов хрома и неодима.

25. Механизм накачки лазера на александрите:

- а) соответствует 3-х уровневой схеме;
- б) соответствует 4-х уровневой схеме;
- в) не соответствует ни 3-х, ни 4-х уровневой схеме.

26. В химическом HF-лазере генерация возникает:

- а) на колебательно-вращательных переходах молекулы HF;
- б) на электронных переходах молекулы HF;
- в) на переходах атома фтора;
- г) на переходах атома водорода.

27. HBr-лазер излучает:

- а) в видимой области спектра;
- б) в УФ области спектра;
- в) в ИК области спектра.

28. DF-CO₂ лазер излучает на переходах:

- а) молекулы CO₂;
- б) атома фтора;
- в) молекулы DF.

29. Йодный фотодиссоциационный лазер излучает:

- а) в видимой области спектра;
- б) в УФ диапазоне;
- в) в ИК диапазоне.

30. В йодном фотодиссоциационном лазере генерация возникает:

- а) на переходах молекулы CF₃I;
- б) на переходах молекулы CF₃;
- в) на переходах атомарного йода.

31. Активной средой в лазерах на центрах окраски являются:

- а) диэлектрические кристаллы;
- б) металлы;
- в) аморфные структуры.

32. Основным механизмом накачки лазеров на центрах окраски является:

- а) накачка в электрическом разряде;
- б) оптическая накачка;
- в) электронно-лучевая.

33. Характерные мощности излучения лазеров на центрах окраски в непрерывном режиме составляют:

- а) единицы мВт;
- б) единицы Вт;
- в) сотни Вт.

34. Механизм накачки лазеров на центрах окраски:



- а) соответствует 3-х уровневой схеме;
- б) соответствует 4-х уровневой схеме;
- в) не соответствует ни 3-х, ни 4-х уровневой схеме.

35. Лазеры на центрах окраски излучают:

- а) в широкой области спектра от УФ диапазона до ИК диапазона;
- б) в ближнем УФ диапазоне;
- в) в ближнем ИК диапазоне.

36. Характерные мощности излучения полупроводникового лазера на GaAs в непрерывном режиме составляют:

- а) несколько Вт;
- б) несколько мВт;
- в) десятки Вт;
- г) сотни Вт.

37. Характерные величины порогового тока накачки полупроводникового лазера на GaAs составляют:

- а) несколько мА;
- б) несколько А;
- в) десятки мА;
- г) сотни А.

38. Характерные расстояния между соседними продольными модами в полупроводниковых лазерах составляют:

- а) доли нанометров;
- б) сотни нанометров;
- в) тысячи нанометров;

39. Распределенная обратная связь в полупроводниковых лазерах создается для:

- а) обеспечения перестройки длины волны излучения в широком диапазоне;
- б) уменьшения количества продольных мод;
- в) уменьшения спектральной ширины продольной моды;

40. Возникновение распределенной связи в полупроводниковых лазерах возникает вследствие:

- а) дифракции Манделъштама-Бриллюэна;
- б) дифракции Рамана-Ната;
- в) дифракции Брэгга;

41. В лазерах на свободных электронах энергии электронов в пучке составляют:

- а) несколько кэВ;
- б) единицы и десятки МэВ;
- в) десятки тысяч МэВ;

42. В лазерах на свободных электронах скорости электронов в пучке:

- а) сравнимы со скоростью света;
- б) много меньше скорости света;
- в) должны быть равными $\frac{1}{2}$ скорости света;

43. В лазерах на свободных электронах линия излучения уширена:

- а) преимущественно однородно;
- б) преимущественно неоднородно;
- в) вклады однородного и неоднородного механизмов уширения примерно одинаковы;

44. В лазерах на свободных электронах охлаждение активной среды:

- а) воздушное;



- б) водяное;
- в) не требуется;

45. Мощности излучения лазеров на свободных электронах составляют:

- а) единицы милливатт;
- б) десятки киловатт и десятки мегаватт;
- в) десятки милливатт;

46. Технология лазерного отжига заключается:

- а) в надрезании лазерным излучением полупроводниковых пластин с последующим механическим разломом;
- б) в очистке поверхности полупроводника;
- в) в удалении дефектов из полупроводников после ионной имплантации;
- г) в окислении поверхности материала при его нагреве лазерным излучением в атмосфере.

47. Технология скрайбирования заключается:

- а) в надрезании лазерным излучением полупроводниковых пластин с последующим механическим разломом;
- б) в очистке поверхности полупроводника;
- в) в удалении дефектов из полупроводников после ионной имплантации;
- г) в окислении поверхности материала при его нагреве лазерным излучением в атмосфере.

48. Наилучшие высокоточные стандарты частоты оптического диапазона получены при использовании:

- а) лазеров, излучающих в непрерывном режиме;
- б) лазеров, излучающих в режиме модуляции добротности;
- в) лазеров, излучающих в режиме синхронизации мод.

49. Одним из наиболее распространенных лазеров в хирургии является:

- а) аргоновый лазер;
- б) рубиновый лазер;
- в) лазер на двуокиси углерода.

50. Одно из основных преимуществ лазерной сварки заключается в:

- а) высокой скорости сварки;
- б) обеспечении малого количества поверхностных дефектов сварного шва;
- в) возможности высококачественной точечной сварки.

51. В лидарных установках используются:

- а) непрерывные лазеры;
- б) непрерывные лазеры;
- в) как непрерывные, так и импульсные лазеры.

52. В лазерных устройствах детектирования веществ, основанных на регистрации флуоресцентного излучения, используются:

- а) непрерывные лазеры;
- б) непрерывные лазеры;
- в) как непрерывные, так и импульсные лазеры.

53. В результате процесса флуоресценции поглощенный электрон релаксирует:

- а) в исходное состояние;
- б) в состояние с большей энергией;
- в) в любое разрешенное правилами отбора состояние;
- г) в состояние с меньшей энергией.



54. Вынужденное комбинационное рассеяние света соответствует ситуации, когда:

- а) на систему воздействует мощное лазерное излучение;
- б) энергия падающего кванта сильно отличается от расстояния между двумя ближайшими электронными уровнями;
- в) энергия кванта приблизительно соответствует энергии, необходимой для перевода молекул из одного электронного состояния в другое.

55. Лидарные методы являются:

- а) кюветными;
- б) дистанционными;
- в) могут быть как кюветными, так и дистанционными.

56. Сечения спонтанного комбинационного рассеяния обычно:

- а) много больше сечений флуоресценции;
- б) одинаковы по порядку величин с сечениями флуоресценции;
- в) много меньше сечений флуоресценции.

57. В лидарных установках чаще всего используются:

- а) твердотельные и эксимерные лазеры;
- б) полупроводниковые и химические лазеры;
- в) химические лазеры и лазеры на красителях.

58. Абсорбционный метод основан на:

- а) измерении интенсивности рассеянного излучения;
- б) измерении интенсивности излучения среды;
- в) измерении интенсивности прошедшего через среду излучения.

59. Флуоресцентный метод основан на:

- а) измерении интенсивности рассеянного излучения;
- б) измерении интенсивности излучения среды;
- в) измерении интенсивности прошедшего через среду излучения.

60. Метод комбинационного рассеяния основан на:

- а) измерении интенсивности рассеянного излучения;
- б) измерении интенсивности излучения среды;
- в) измерении интенсивности прошедшего через среду излучения.

61. Максимальная высота, на которой можно детектировать вещества в атмосфере с поверхности Земли, составляет:

- а) порядка 1 км;
- б) порядка 10 км;
- в) порядка 100 км.

62. Способы детектирования веществ, основанные на флуоресцентном методе, являются:

- а) кюветными;
- б) дистанционными;
- в) могут быть как кюветными, так и дистанционными.

63. Способы детектирования веществ, основанные на методе комбинационного рассеяния, являются:

- а) кюветными;
- б) дистанционными;
- в) могут быть как кюветными, так и дистанционными.

64. Способы детектирования веществ, основанные на абсорбционном методе, являются:



- а) кюветными;
- б) дистанционными;
- в) могут быть как кюветными, так и дистанционными.

65. В установках, использующих абсорбционный метод, используются:

- а) непрерывные лазеры;
- б) непрерывные лазеры;
- в) как непрерывные, так и импульсные лазеры.

66. Метод селективной фотоионизации может быть использован:

- а) для лазерного разделения изотопов атомов;
- б) для лазерного разделения изотопов молекул;
- в) для лазерного разделения изотопов атомов и молекул.

67. При реализации метода селективной фотоионизации столкновения частиц разных изотопов между собой:

- а) увеличивают эффективность метода;
- б) уменьшают эффективность метода;
- в) не влияют на эффективность метода.

68. При реализации метода селективной фотодиссоциации молекул необходимо, чтобы:

- а) величина изотопического сдвига была много меньше по сравнению с величиной ангармонизма;
- б) величина изотопического сдвига была больше по сравнению с величиной ангармонизма;
- в) величина изотопического сдвига была сравнимой с величиной ангармонизма.

69. Высокая эффективность метода одноступенчатой преддиссоциации разделения изотопов объясняется тем, что:

- а) скорости преддиссоциации существенно превышают скорости колебательной релаксации;
- б) скорости колебательной релаксации существенно превышают скорости преддиссоциации;
- в) скорости вращательной релаксации существенно превышают скорости колебательной релаксации.

70. Основной причиной уменьшения эффективности метода селективной фотодиссоциации являются процессы:

- а) резонансной передачи энергии и перезарядки при столкновениях;
- б) нагрев газовой смеси при облучении ее лазером;
- в) уширения линий поглощения, резонансной передачи энергии и перезарядки при столкновениях.

71. В методе лазерного термоядерного синтеза излучение лазера:

- а) разогревает мишень до высоких температур;
- б) разогревает мишень до высоких температур и сжимает ее до высоких плотностей;
- в) сжимает мишень до больших плотностей.

72. Какие лазеры являются наиболее предпочтительными для лазерного термоядерного синтеза:

- а) твердотельные;
- б) газовые;
- в) жидкостные.

73. Критерий Лоусона связывает:



- а) концентрацию термоядерного топлива и время протекания термоядерной реакции;
- б) мощность лазерного импульса и его длительность;
- в) концентрацию термоядерного топлива и мощность лазерного импульса.

74. Гидродинамический КПД равен:

- а) отношении. доли энергии лазерного излучения, идущей на разогрев плазмы, к полной энергии лазерного излучения;
- б) отношении. доли энергии лазерного излучения, идущей на сжатие плазмы, к полной энергии лазерного излучения;
- в) отношении. доли энергии лазерного излучения, идущей на разогрев и сжатие плазмы, к полной энергии лазерного излучения.

75. В методе ЛТС недостатком схемы прямого нагрева с однослойной оболочкой является:

- а) большие гидродинамические неустойчивости;
- б) потери энергии на возникновение рентгеновского излучения;
- в) большая доля полной массы мишени, принадлежащей веществу, которое не принимает участия в термоядерной реакции.

76. Какие лазеры являются наиболее предпочтительными для очистки поверхностей:

- а) Nd-лазер, химические и полупроводниковые лазеры;
- б) CO₂-лазер, жидкостные и эксимерные лазеры;
- в) CO₂-лазер, Nd-лазер и эксимерные лазеры.

77. Преимущество лазерной очистки поверхностей по сравнению с химической заключается в:

- а) увеличении скорости очистки;
- б) снижении стоимости очистки;
- в) уменьшении объемов вредных отходов.

78. Основными параметрами лазерного излучения, влияющими на эффективность процесса очистки, являются:

- а) плотность мощности, длительность импульса и длина волны излучения;
- б) длительность импульса и длина волны излучения;
- в) плотность мощности и длительность импульса.

79. Глубина термического воздействия лазерного импульса на материал при лазерной очистке поверхности:

- а) пропорциональна длительности импульса;
- б) пропорциональна квадратному корню из длительности импульса;
- в) обратно пропорциональна квадратному корню из длительности импульса.

80. Глубина проникновения излучения лазера в материал при лазерной очистке поверхности:

- а) пропорциональна квадратному корню из коэффициента поглощения материала поверхности;
- б) пропорциональна коэффициенту поглощения материала поверхности;
- в) обратно пропорциональна коэффициенту поглощения материала поверхности.

Критерии оценивания теста:

Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Важнейшими достоинствами тестов являются:

- 1) экономия времени преподавателя



- 2) возможность поставить всех студентов в одинаковые условия
- 3) возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов
- 4) возможность проверить обоснованность оценки
- 5) уменьшение субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями

За тест ставится оценка "зачтено", если выполнено правильно более половины заданий.

Вопросы к зачету:

1. Спонтанное и вынужденное излучение; поглощение.
2. Принцип работы лазера. Схемы накачки.
3. Свойства лазерных пучков
4. Разрешенные и запрещенные переходы, вероятности переходов
5. Механизм уширения линий. Насыщение однородно уширенной линии, насыщение поглощения.
6. Механизм уширения линий. Насыщение усиления
7. Процессы накачки. Оптическая накачка. КПД накачки.
8. Матричная формулировка геометрической оптики. Типы резонаторов, Характеристики.
9. Интерферометр Фабри-Перо. Многослойные диэлектрические по-крытия
10. Трехуровневый лазер. Скоростные уравнения
11. Четырехуровневый лазер. Скоростные уравнения
12. Одномодовая и многомодовая генерация. Нестационарный режим работы лазера.
13. Типы лазеров. Твердотельные лазеры: рубиновый лазер, Nd:YAG-лазер, газовые лазеры
14. Оптическое усиление в диодах с гетеропереходами. Лазерные диоды с двойным гетеропереходом. Лазерный порог. Выходная мощность.
15. Квантово-размерные лазерные диоды. Порог прозрачности. Лазерный порог. Характеристики излучения лазерного диода.
16. Интегральная оптоэлектроника. Фотоэлектрические интегральные схемы.
17. Схемотехника оптронов. Оптроны в аналоговых и цифровых схемах.
18. ПЗС-формирователи изображения.



4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Студент допускается к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине (выполненных и защищенных работ). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в настоящей программе.

Зачет проводится по билетам в устной форме. Студент выбирает билет в случайном порядке. Время подготовки студента для устного ответа на зачете должно составлять не менее 40 минут, время ответа – не более 20 минут. При подготовке и ответе на вопросы билета студент должен вести необходимые записи в листе устного ответа, который по окончании зачета подписывается студентом, сдаётся преподавателю и сохраняется им до окончания экзаменационной сессии.

Проявленные студентом в ходе зачета знания оцениваются словами «зачтено», «не зачтено».

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Критерии оценивания ответа (устного опроса) на зачете:

«Зачтено» выставляется:

- 1) содержание материала билета раскрыто полностью;
- 2) материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
- 3) показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- 4) продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;
- 5) ответ самостоятельный, без наводящих вопросов;
- 6) допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются после замечаний или наводящих вопросов.

«Не зачтено» выставляется:

- 1) не раскрыто основное содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

1. Высокий, средний и базовый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «зачтено».
2. Низкий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «не зачтено».

