

Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине «**Оптоэлектроника и нанофотоника**»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

направленность (профиль) – Транспортные сети и системы связи

квалификация – бакалавр

форма обучения – очная, заочная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2020

Екатеринбург 2020

Приложение 1 к рабочей программе  
по дисциплине «Оптоэлектроника и нанофотоника»

Федеральное агентство связи  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Е.А. Минина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине «**Оптоэлектроника и нанофотоника**»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Транспортные сети и системы связи  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная, заочная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2020

Екатеринбург 2020

## 1. Перечень результатов обучения (компетенций)

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен обладать компетенциями, представленными в таблице:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин)
ПК-1 – Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных	<b>ПК-1.1</b> Знает принципы построения и работы сети связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных	2	Математика Физика Теория электрических систем Основы оптической связи

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине (модулю): курсовая работа и экзамен (5 семестр).

## 2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
<b>ПК-1.1</b> Знает принципы построения и работы сети связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Знает:</b> принципы построения и работы сети связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных	Знает принципы построения и работы сети связи, протоколов обмена информацией и сигнализации
Средний уровень		Оценивает принципы построения систем связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных
Высокий уровень		Классифицирует принципы построения систем связи, протоколы обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных

2.2 Таблица соответствия результатов промежуточной аттестации по дисциплине уровню этапа формирования компетенций

Форма контроля	Шкала оценивания	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения компетенции
Экзамен	удовлетворительно	ПК-1.1	низкий
			средний
			высокий
	хорошо	ПК-1.1	низкий
			средний
			высокий
	отлично	ПК-1.1	низкий
			средний
			высокий
Курсовая работа	удовлетворительно	ПК-1.1	низкий
			средний
			высокий
	хорошо	ПК-1.1	низкий
			средний
			высокий
	отлично	ПК-1.1	низкий
			средний
			высокий

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлен в таблицах по формам обучения:

Тип занятия	Тема (раздел)	Оценочные средства
ПК-1.1 Знает принципы построения и работы сети связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных и голоса		
Лекция	Все разделы	Дискуссия
Лабораторная работа	Все разделы	Отчет по лабораторной работе
Практическая работа	Все разделы	Отчет по практической работе
Самостоятельная работа	Все разделы	Выполнение курсовой работы, экзамен

#### 4. Типовые контрольные задания

Представить один пример задания по каждому типу оценочных средств для каждой компетенции, формируемой данной дисциплиной.

##### Компетенция ПК-1

##### 4.1. Практические занятия

Задания на выполнение практических работ представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – (<http://aup.uisi.ru/>)

##### 4.2. Лабораторные работы по дисциплине.

Задания на выполнение самостоятельной работы представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – (<http://aup.uisi.ru/>)

##### 4.3. Самостоятельная работа по дисциплине.

Задания на выполнение самостоятельной работы представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – (<http://aup.uisi.ru/>)

##### 4.4. Пример билета для устного экзамена.

Федеральное агентство связи Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики" в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)	<b>Экзаменационный билет</b> № <u>1</u>  по дисциплине <b>«Оптоэлектроника и нанофотоника»</b>	УТВЕРЖДАЮ: Зав. кафедрой ВМФ _____ В.Т.Куанышев  «___» _____ 20 г.
---	--	--

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,  
направленность (профиль) – Транспортные сети и системы связи Уровень Бакалавриат  
Факультет ИИиУ курс 3 семестр 5

1. Математическое моделирование технических систем, его сущность.
2. Принцип имитационного моделирования. телекоммуникационных устройств

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

##### Пример задания курсовой работы:

По исходным данным рассчитать параметры и характеристики приемника оптического излучения. При помощи ПО построить график характеристик приемника.

##### Перечень вопросов к экзамену.

1. Перечислите энергетические и световые параметры. В чем их различие?
2. Чем определяется вид спектральной зависимости обнаружительной способности фоторезистора?
3. Факторы, определяющие внешнюю квантовую эффективность СИД.
4. Находится ли излучение GaP ( $E_g=2,25$  эВ) в видимой части спектра?
5. Опишите типичные конструкции оптопар.
6. С какой целью в оптопарах в качестве детекторов используют фототранзисторы?
7. Что такое токовая и вольтовая чувствительность фотоприемника?
8. Дайте определение фотопроводимости. Чем определяется величина фотопроводимости полупроводника?
9. Виды генерации оптического излучения.
10. С какими тремя основными типами переходов между двумя энергетическими уровнями  $E_1$  и  $E_2$  связана работа лазера?
11. Чем определяется вид диаграммы направленности полупроводникового лазера?
12. СИД на основе гетероструктур.
13. Параметры и характеристики СИД.

14. Охарактеризуйте оптопары с управляемым оптическим каналом.
15. Что такое коэффициент поглощения излучения и как он зависит от уровня легирования полупроводника?
16. Дайте определение фото-э.д.с. Чем определяется величина фото-э.д.с. в фотодиоде?
17. На какие три группы можно разделить оптоэлектронные приборы?
18. Почему спектр излучения лазерного СИД претерпевает качественное изменение при переходе из диодного режима работы в режим оптической квантовой генерации?
19. Какие режимы работы фотодиода возможны?
20. Чем характеризуют инерционность фотоприемников?
21. Перечислите и охарактеризуйте предельные параметры оптопар.
22. Применение оптопар в цифровых устройствах.
23. Конструкции лазеров.
24. Какие условия необходимо соблюдать для уверенного приема оптического излучения?
25. Что такое люминесценция? Чем она отличается от теплового излучения?
26. Сопоставьте характеристики СИД и полупроводникового лазера, оцените их преимущества и недостатки.
27. Проанализируйте факторы, определяющие быстродействие диодных оптопар.
28. Физические условия генерации и усиления лазерного излучения.
29. Находится ли излучение GaAs ( $E_g=1,45$  эВ) в видимой части спектра?
30. Какой фотоэлемент допускает изменение полярности приложенного напряжения?
31. Нарисуйте схему наблюдения фотопроводимости.
32. Какая из приведенных вольт-амперных характеристик принадлежит полупроводниковому излучателю инфракрасного спектра излучения, а какая — видимого спектра излучения?
33. Что такое инжекционная электролюминесценция?
34. Проанализируйте факторы, определяющие быстродействие СИД.
35. Чем определяется и от чего зависит коэффициент передачи по току в диодных оптопарах?
36. Параметры и характеристики фотоприемников.
37. На какую длину волны приходится максимум излучения Солнца (температура 6000 С) и человека?
38. Будет ли изменяться фототок, если вместо дневного света осветить фотоэлемент через красный или зеленый светофильтр? Обоснуйте свой ответ.
39. Почему для преобразования энергии солнечных лучей в электрическую используют р—п-переходы в кремнии?
40. Предложите оптоэлектронный метод определения скорости движения тела.
41. Чем определяется ширина спектра электролюминесцентного излучения?
42. Что определяет спектральную характеристику фотоэлемента?
43. Чем определяется диаграмма направленности излучения СИД?
3. Проанализируйте факторы, ограничивающие чувствительность фоторезисторов.
44. Назначение оптопар и область применения диодных оптопар.
45. В чем различие в спектральных характеристиках теплового и люминесцентного излучения?
46. Нарисуйте зависимости фототока и фото-э.д.с. р—п-перехода от светового потока.
47. Нарисуйте энергетическую схему инжекционного лазера и структуру лазера с двумя переходами.
48. Перечислите основные возможные переходы в полупроводнике.
49. Чем определяется положение максимума электролюминесцентного излучения?
50. Опишите типовые конструкции индикаторных СИД и СИД для систем волоконной оптической связи ВОЛС.
51. Порог генерации лазера.
52. Спектр излучения лазерного СИД в диодном режиме работы и режиме оптической квантовой генерации.
53. Какие материалы считаются базовыми в технологии оптопар?

54. Как по передаточной характеристике оптопары определить статический и дифференциальный коэффициенты передачи по току?
55. Нарисуйте выходные вольт-амперные характеристики фототранзистора.
56. Какими факторами определяется внешняя квантовая эффективность СИД?
57. Перечислите и охарактеризуйте полупроводниковые материалы, применяемые для изготовления фоторезисторов, работающих в видимом диапазоне.
58. Какие причины вызывают возникновение темнового тока?
59. Лазерное усиление в полупроводниках.
60. С какой целью в фотодиоде используют р—i—n-переход?
61. В каком направлении происходит излучение в лазере с р—n-переходом?
62. Параметры и характеристики оптопар.
63. Предложите оптоэлектронный метод определения уровня жидкости.
64. Чем определяется эффективность люминесценции?
65. Перечислите известные вам прямозонные полупроводниковые материалы и определите спектральные диапазоны излучения СИД на их основе.
66. В чем состоят особенности фоторезисторов, используемых в далекой ИК-области спектра?
67. Опишите типичные конструкции оптопар.
68. Лазеры с гетерогенной структурой.
69. Применение оптопар в аналоговых устройствах.
70. Какие структуры используют в качестве многоэлементных фотоприемников для записи и считывания оптической информации?
71. Нарисуйте зонную диаграмму, отображающую принцип действия фототранзистора.
72. Почему спектр излучения СИД зависит от температуры?
73. Охарактеризуйте важнейшие параметры фоторезистора.
74. Какие законы должны выполняться при поглощении электроном фотона в непрямозонном полупроводнике?
75. Нарисуйте семейство ВАХ выходной цепи оптодиода для разных величин входного тока.
76. Виды генерации оптического излучения.
77. Находится ли излучение GaSe ( $E_g=1,8$  эВ) в видимой части спектра?
78. Применение оптопар в импульсных устройствах.
79. Нарисуйте схемы включения фотодиода в фотогенераторном и фотодиодном режимах работы.

**5. Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации**

Представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI:  
<http://www.aup.uisi.ru>.

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ВМиФ

14.05.2020 г.      Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчик)

  
подпись

В.Т. Куанышев  
инициалы, фамилия

14.05.2020 г.



Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [ВМиФ]

14.05.2020 г

Протокол № 9

Заведующий кафедрой  
(разработчика)

В.Т. Куанышев

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

14.05.2020 г.