Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Кафедра фундаментальной физики, электроники и систем связи

Утверждаю
Заведующий кафедрой
фундаментальной физики, электроники
и систем связи, профессор
Берил С.И.
(подпись. расшифровка подписи)
"31" 08 2023 г
Протокол № 1 от «31» 08 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства»

Направление подготовки:
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль подготовки:
Оптические системы и сети связи

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения:
очная

ГОД НАБОРА 2021

Разработал:
доцент каф. ФФЭиСС
Ткаченко Д.В.
«31» 08 2023 г.

г. Тирасполь, 2023

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства»

1. В результате изучения дисциплины «Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
	ПК-10 Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей	ИД-1$_{ПК-10}$ Знает порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения ИД-2$_{ПК-10}$ Умеет применять современные отечественные и зарубежные средства измерения и контроля, проводить инструментальные измерения ИД-3$_{ПК-10}$ Владеет современными отечественными и зарубежными пакетами программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач, правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем
	ПК-18 Способен к организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования	ИД-1$_{ПК-18}$ Знает устройство, комплектность и состав радиоэлектронных средств и оборудования ИД-2$_{ПК-18}$ Знает законодательные акты, нормативные и методические материалы по вопросам, связанным с работой радиоэлектронного оборудования ИД-3$_{ПК-18}$ Умеет применять регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования ИД-4$_{ПК-18}$ Умеет применять инструментальные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации радиоэлектронного оборудования ИД-5$_{ПК-18}$ Владеет навыками планирования порядка и последовательности проведения работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования

2. Программа оценивания контролируемой компетенции

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Тестовое задание №1	ПК-10, ПК-18	Тест
2.	Тестовое задание №2	ПК-10, ПК-18	Тест
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
экзамен		ПК-10, ПК-18	КИМ

Тестовое задание №1

«Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства»

1 Термоэлектронный ток металла не зависит от
1. Температуры металла
2. Работы выхода
3. Электрического поля на поверхности
4. Работы выхода анода

2. Ток насыщения при фотоэлектронном эффекте в вакууме зависит от
1. Интенсивности светового потока
2. Частоты фотонов светового потока
3. Энергетического порога фотоэффекта
4. Разности работ выхода катода и анода

3. «Эффективное отрицательное электронное сродство» образуется на поверхности
1. Металлов покрытых мономолекулярной пленкой цезия
2. Полупроводников *p*-типа покрытых цезием и кислородом
3. Полупроводников *n*-типа покрытых цезием
4. Собственных полупроводников

4. Величина коэффициента вторично электронной эмиссии не зависит от
1. Рода материала
2. Величины тока первичных электронов
3. Энергии первичных электронов
4. Угла падения первичных электронов на поверхность материала

5. Фотопроводимость полупроводников вызвана
1. Взаимодействием фотонов и фононов в кристалле
2. Изменением подвижности носителей заряда в электромагнитном световом поле
3. Изменением концентрации носителей заряда при поглощении света
4. Изменением величины заряда неравновесных носителей заряда

6. Фототок выпрямляющем контакте металла с полупроводником в случае, когда неравновесные носители заряда генерируются в области пространственного заряда, определяется
1. Диффузионной длиной неосновных носителей заряда
2. Внутренним квантовым выходом полупроводника
3. Протяженностью области пространственного заряда
4. Коэффициентом поглощения света

7. Механизмом возбуждения электролюминесценции в полупроводниках является
1. Одновременная генерация светом электронов и дырок в однородных полупроводниках
2. Рекомбинация электронов и дырок во встречных пучках
3. Рекомбинация электронов и дырок через центры рекомбинации
4. ОЖЕ- процессы

8. Эффект Франца-Келдыша заключается в
1. Измерении ширины запрещенной зоны от температуры
2. Уменьшении ширины запрещенной зоны полупроводника в электрическом поле
3. Измерении ширины запрещенной зоны от давления
4. Увеличении ширины запрещенной от концентрации носителей заряда

9. Электрический в газах обусловлен
1. Направленным движением электронов
2. Направленным движением электронов и положительных ионов
3. Направленным движением электронов и отрицательных ионов
4. Направленным движением положительных и положительных ионов

10. Излучение низкотемпературной плазмы представляет собой
1. Отдельные спектральные линии
2. Тормозное излучение с непрерывным рентгеновским спектром

3. Синхротронное излучение
4. Равновесное тепловое излучение

11. Спектральная область чувствительности вакуумного фотоэлемента определяется
1. Областью прозрачности окна для ввода излучения
2. Спектральной областью чувствительности фотокатода
3. Положениями п.1 и 2
4. Рабочим напряжением фотоэлемента

12. Чувствительность фотоэлектронных умножителей не зависит от
1. Чувствительности фотокатода
2. Коэффициента умножения динодной системы
3. Темнового тока катода
4. Температуры окружающей среды

13. Коэффициент преобразования электронно-оптического преобразователя не зависит от
1. Чувствительности катода
2. Рабочего напряжения
3. Световой отдачи экрана
4. Тока катода

14. Удельная чувствительность фотосопротивлений определяется:
1. Отношением фототока к величине светового потока
2. Отношением фототока к величине светового потока при заданном рабочем напряжении
3. Отношением фототока к произведению величины светового потока на величину напряжения
4. Произведением величин фототока и светового потока

15. Высокой чувствительностью к излучению в диапазоне 2-3 мкм обладают сопротивления на основе:
1. Кремния
2. Германия
3. Арсенида галлия
4. Сульфида свинца

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов, в рейтинговую ведомость студент получает 20-25 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов, в рейтинговую ведомость студент получает 12-19 баллов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов. В рейтинговую ведомость студент получает 5-11 баллов.

Тестовое задание №2

«Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства»

1. С увеличением температуры темновое сопротивление фоторезистора
1. Увеличивается
2. Уменьшается
3. Не изменяется
4. Зависит от типа полупроводника

2. Величина фототока фотодиода в фотодиодном режиме работы пропорциональна
    1. Величине светового потока
    2. Приложенному обратному смещению
    3. Поляризации падающего излучения
    4. Энергии фотонов падающего излучения
3. Скорость межзонной рекомбинации
    1. Пропорциональна концентрации неравновесных электронов в зоне проводимости
    2. Пропорциональна концентрации неравновесных дырок в запрещенной зоне
    3. Пропорциональна концентрациям неравновесных электронов в зоне проводимости и неравновесных дырок в запрещенной зоне
    4. Не зависит от концентрации неравновесных носителей заряда
4. Переключение фототиристора при включении светового потока связано с
    1. Генерацией электронов и дырок в коллекторном переходе
    2. Увеличением инжекции основных носителей заряда эмиттерными переходами
    3. Генерацией э.д.с. эмиттерными переходами
    4. Генерацией э.д.с. коллекторным переходом
5. Работа ПЗС фотоэлектрических матриц связана с
    1. Накоплением неравновесных носителей заряда под электродами переноса
    2. Изменением величины зарядового пакета под действием светового потока
    3. Изменением сопротивления приповерхностного слоя полупроводника при ее освещении
    4. Утечками заряда в пакетах при их освещении
6. Тепловые шума в фотоприемниках определяются
    1. Величиной фототока генерируемого светом
    2. Флуктуациями светового потока
    3. Температурой фотоприемника
    4. Частотой модуляции светового потока
7. Пропускание света плоскопараллельной пластиной не зависит
    1. От толщины пластины
    2. От коэффициента поглощения света
    3. От коэффициента отражения света
    4. От длины волны света
8. В полупроводниковых лазерах у излученного фотона и вынуждающего фотона совпадают
    1. Только частота и фаза
    2. Только поляризация
    3. Только направление распространения
    4. Все выше перечисленное
9. Характеристики излучения полупроводникового лазера не зависят от
    1. Ширины запрещенной зоны полупроводника
    2. Параметров резонатора Фабри -Перо
    3. Температуры окружающей среды
    4. Состава неконтролируемой примеси исходных полупроводниковых материалов
10. Яркость излучения электролюминесцентных излучателей
    1. Растет с увеличением частоты переменного напряжения
    2. Сохраняет свое значение с ростом амплитуды напряжения
    3. Падает с увеличением частоты переменного напряжения
    4. Имеет знакопеременный характер с изменением питающего напряжения
11. Главное преимущество оптронов заключается в:
    1. Возможности совмещения в одном приборе изделий полученных разными технологиями и из различных материалов
    2. Независимости входных параметров от выходных

3. Возможности использовать в выходных цепях сильноточных и высоковольтных элементов
4. Высокой гальванической развязке между входом и выходом

12. Параметром модулятора света не является
1. Оптические потери
2. Полоса прозрачности
3. Полоса пропускания
4. Контраст изображения

13. В интегральных модуляторах света используется
1. Эффект Керра
2. Эффект Фарадея
3. Эффект Франца-Келдыша
4. Эффект Вавилова-Черенкова

14. В лазерах с частотным мультиплексирование используются
1. Внешние резонаторы Фабри -Перо
2. Отражающие дифракционные решетки в волноводном слое
3. Отражающие торцевые поверхности
4. Последовательности дифракционных решеток в волноводном слое

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов, в рейтинговую ведомость студент получает 20-25 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов, в рейтинговую ведомость студент получает 12-19 баллов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов. В рейтинговую ведомость студент получает 5-11 баллов.

Вопросы к экзамену по дисциплине
«Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства»

1. Исторические сведения по развитию оптоэлектронных и квантовых приборов и устройств. Основные этапы. Классификация оптоэлектронных и квантовых приборов.
2. Квантовые переходы. Спонтанное и вынужденное излучение.
3. Условия усиления колебаний в квантовых системах.
4. Оптические резонаторы. Селекция мод, интерференционные фильтры.
5. Принципы и режимы работы лазеров.
6. Твердотельные лазеры.
7. Газовые лазеры.
8. Материалы оптоэлектронной техники. Основные характеристики материалов и требования предъявляемые к ним.
9. Светодиоды. Устройство, принцип работы, основные типы, характеристики. Знакосинтезирующие индикаторы и матрицы.
10. Полупроводниковые лазеры.
11. Электролюминесцентные излучатели.
12. Фотоприемные приборы и устройства на внешнем фотоэффекте.
13. Фотоприёмники на основе фотопроводимости и контактных переходах в полупроводниках.
14. Фотоэлектронные приборы с зарядовой связью.
15. Шумы в квантовых и оптоэлектронных приборах.
16. Нелинейная поляризация. Генерация гармоник. Условия пространственного синхронизма. Самофокусировка оптических лучей.
17. Параметрическая генерация и усиление в оптическом диапазоне.
18. Модуляторы, дефлекторы и оптические транспаранты. Принципы работы, основные типы, параметры и характеристики.
19. Элементы интегральной оптоэлектроники и оптоэлектронные интегральные схемы.
20. Оптроны. Характеристики и применение оптронов.
21. Голографические устройства обработки оптической информации.
22. Основные тенденции и перспективы развития приборов и устройств квантовой электроники и оптоэлектроники.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если студент показывает верное понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также выполнил все лабораторные работы, в рейтинговую ведомость студенту выставляется 25-30 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту если его ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «отлично», но дан без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя, а также выполнил не менее 3/4 лабораторных работ, в рейтинговую ведомость студент выставляется 19-24 баллов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно понимает сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса, а также выполнил не менее 1/2 лабораторных работ. В рейтинговую ведомость студент получает 12-18 баллов.