

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Андреевич
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии
Дата подписания: 17.06.2026 08:46:10
Уникальный программный ключ:
990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института
перспективной инженерии
канд. техн. наук, доцент
Порохня А.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Квантовая и оптическая электроника

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль)	Интеллектуальные программируемые системы и устройства
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	5

Предисловие

1. Назначение ФОС по дисциплине «Квантовая и оптическая электроника» – установление соответствия уровня подготовки студентов направления 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника на данном этапе обучения требованиям рабочей программы дисциплины. Основная задача фонда оценочных средств – контроль и управление процессом приобретения студентом необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля) «Квантовая и оптическая электроника» в составе образовательной программы по специальности 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденной на заседании Учёного совета СКФУ. ФОС является приложением к программе дисциплины.

3. Разработчик Лапин А.А., доцент кафедры МБКЭРиТМ

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель Линец Г.И., профессор департамента ЦРСиЭ

Члены комиссии:

Дюдюн Д.Е., зав. кафедрой МБКЭРиТМ .

Гривенная Н.В., доцент департамента ЦРСиЭ

Представитель организации-работодателя

Миронов В.А., генеральный директор ООО «ОРИНТЕКС».

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине позволяет оценить уровень сформированности компетенций. Приступить к апробации.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетвор ительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворите льно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: ПК-1</i>				
ИД-1 _{ПК-1} Анализирует и рассчитывает физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивно м уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительны е ошибки	Использует различные методики эксперименталь ного исследования параметров и характеристик различных элементов и компонентов в области микроэлектрон ики
ИД-2 _{ПК-1} Создает компьютерные модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивно м уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительны е ошибки	Выбирает на конкретной установке наиболее эффективную методику эксперименталь ного исследования необходимых параметров и характеристик элементов и компонентов различного функционально го назначения
ИД-3 _{ПК1} Применяет на практике физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивно м уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения	Реализует конкретные методики эксперименталь ного исследования параметров и характеристик

электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также стандартные программы, средства компьютерного моделирования		компетенции	компетенции, допуская незначительные ошибки	элементов и компонентов различного функционального назначения
ИД-4 _{ПК1} Применяет современные программные среды разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивном уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	Реализует конкретные методики экспериментального исследования параметров и характеристик элементов и компонентов различного функционального назначения
<i>Компетенция: ПК-2</i>				
ИД-1 _{ПК-2} Выполняет расчет электронных приборов, схем и устройств в области электроники и наноэлектроники	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивном уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	Выполняет расчет элементов и компонентов в области микроэлектроники
ИД-2 _{ПК-2} Использует средства автоматизации проектирования приборов, схем и устройств различного функционального назначения	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивном уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	Использует средства автоматизации расчетов и проектирования элементов и компонентов различного функционального назначения
ИД-3 _{ПК-2} Проектирует электронные приборы, схемы и	Не может выполнить задачи, относящиеся к	Выполняет на репродуктивном уровне задачи,	Выполняет в стандартных ситуациях задачи,	Проектирует элементы и компоненты различного

устройства различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием	данному индикатору достижения компетенции	относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	функционального назначения в соответствии с техническим заданием
--	---	---	---	--

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	a	Релаксационными называют переходы a) тепловые b) индуцированные c) индуцированные и тепловые d) поглощательные	ПК -1
2.	c	Самовозбуждение квантового генератора достигается при условии a):- компенсации внешних потерь b) выполнения условия баланса фаз c) компенсации внешних и внутренних потерь d) создания инверсной населенности	ПК -1
3.	d	Большая информационная емкость оптических систем связи обусловлена a) большой мощностью излучения передатчика b) большой яркостью излучения передатчика c) приемной системой приемника d) узким спектром излучения передатчика	ПК -1
4.	a	Неограниченность спектра излучения чёрного тела, полученной из формулы Реллея-Джинса приводит к a) фиолетовой катастрофе b) красной катастрофе c) генерации фотонов d) коротковолновому излучению	ПК -1
5.	b	Для обеспечения определенной поляризации излучения газового лазера используют a) резонатор полностью активной средой b) активный элемент под углом Брюстера относительно отражающих поверхностей c) плоскопараллельный резонатор d) высокую мощность накачки	ПК -1
6.	d	Модовый состав резонатора полупроводникового лазерного диода определяется a) типом резонатора b) длиной волны излучения c) коэффициентом отражения зеркал d) размером p-n перехода	ПК -1
7.	d	Внутренний квантовый выход уменьшается с повышением температуры за счет	ПК -1

		а) увеличения спонтанных переходов б) увеличения вынужденных переходов в) деформации кристаллической решетки г) увеличения безизлучательных переходов	
8.	б	Люминесцентное излучение, в большинстве случаев, по сравнению с поглощенным, находится а) в коротковолновой области б) в длинноволновой области в) в видимой области г) в той же области, что и поглощенное	ПК -1
9.	б	Уширение спектральных линий за счет влияния внутренних /внутрикристаллических/ и внешних электрических и магнитных полей определяется а) вследствие столкновений б) эффектами Зеемана и Штарка в) эффектом Доплера г) рассеянием света	ПК -1
10.	с	Охлаждение полупроводниковых приемников приводит к а) увеличению сигнала б) уменьшению отношения сигнал/шум в) уменьшению темнового тока г) смещению спектра фоточувствительности в длинноволновую область	ПК -1
11.		Волновые свойства излучения.	ПК -1
12.		Квантовые свойства излучения.	ПК -1
13.		Резонатор Фабри-Перо.	ПК -1
14.		Дайте определение понятию оптический резонатор?	ПК -1
15.		Какие физические явления лежат в основе работы лазеров?	ПК -1
16.		Рубиновый лазер.	ПК -1
17.		Лазеры на кристаллах и стеклах, активированных неодимом.	ПК -1
18.		Общая характеристика газовых лазеров.	ПК -1
19.		Атомарные газовые лазеры.	ПК -1
20.		Ионные газовые лазеры.	ПК -1
21.		Классификация люминесценции. Механизмы рекомбинационной люминесценции. Внутрицентрированная люминесценция.	ПК -1
22.		В какой области светодиодов происходит генерация оптического излучения?	ПК -1
23.		Чем отличается спектр излучения светодиода и полупроводникового лазера?	ПК -1
24.		Какие режимы включения фотодиодов вы знаете?	ПК -1

25.		Каковы физические основы работы фоторезисторов и фотодиодов?	ПК -1
26.	b	При отсутствии внешнего воздействия частицы между энергетическими уровнями в оптическом диапазоне распределены: а) приблизительно равномерно б) почти все частицы находятся на основном уровне с) частицы сосредоточены на уровнях с большей энергией д) на нижнем уровне находится 1/3 частиц	ПК-2
27.	d	В оптических системах связи основными являются следующие источники излучения а) твердотельные лазеры б) газовые лазеры с) He – Ne лазеры д) светоизлучающие диоды и лазерные полупроводниковые диоды	ПК-2
28.	b	Собственная фотопроводимость наблюдается с наибольшей длиной волны излучения у полупроводника на основе а) GaAs б) InSb с) Ge д) Si	ПК-2
29.	c	Лазерная генерация в ИК области спектра наблюдается у а) CO ₂ , полупроводникового и аргонового лазера б) CO ₂ , аргонового и He-Ne лазера с) CO ₂ , гранатового и полупроводникового лазера д) полупроводникового, аргонового и лазера на стекле, активированного неодимом	ПК-2
30.	c	Инжекционные полупроводниковые лазеры имеют высокий КПД а) за счет малого веса б) за счет 100% преобразования электрической энергии в световую с) за счет малых размеров р – n перехода д) за счет высокой мощности накачки	ПК-2
31.	b	Диапазон длин волн видимой области спектра а) 0,78-1,00 мкм б) 0,38-0,78 мкм с) 0,001-0,38 мкм д) 1,00-2,00 мкм	ПК-2
32.	a	При воздействии на квантовую систему эффект насыщения проявляется а) в области больших амплитуд полей б) при любом воздействующем поле	ПК-2

		с) эффект насыщения не зависит от амплитуды поля d) в области малых амплитуд полей	
33.	a	Основным достоинством полупроводникового лазера является a) высокий КПД b) монохроматичность c) высокая когерентность излучения d) высокая направленность	ПК-2
34.	a	Высокий КПД лазера на углекислом газе обусловлен a) использованием для работы колебательно – вращательных уровней b) системой накачки c) большим размером активного элемента d) большой мощностью накачки	ПК-2
35.	d	Для снижения порогового тока полупроводниковых лазерных диодов a) увеличивают коэффициент отражения зеркал b) используют выносные зеркала c) улучшают параметры обработки материала d) используют гетеропереходы	ПК-2
36.		Квантовые числа многоэлектронных атомов.	ПК-2
37.		Электрические и магнитные дипольные переходы.	ПК-2
38.		Какие типы оптических резонаторов вы знаете?	ПК-2
39.		В чем состоит сущность электрооптического эффекта?	ПК-2
40.		Опишите классификацию оптических модуляторов?	ПК-2
41.		В чем сущность эффекта Фарадея.	ПК-2
42.		Что такое инверсная населенность, как она создается в He-Ne лазере? Какие особенности энергетических состояний атомов He и Ne делают возможным создание инверсной населенности?	ПК-2
43.		Чем обусловлена поляризация лазерного излучения?	ПК-2
44.		Дисплеи с полевой эмиссией электронов.	ПК-2
45.		OLED дисплеи.	ПК-2
46.		Каковы критерии выбора полупроводниковых материалов для оптоэлектронных приборов?	ПК-2
47.		Механизмы возникновения фотовольтаических эффектов.	ПК-2
48.		Какие физические явления определяют инерционные свойства фоторезисторов и фотодиодов?	ПК-2
49.		Какой режим работы фотодиода целесообразно использовать для измерения	ПК-2
50.		Основные характеристики фотодиодных и фототранзисторных оптоэлектронных пар	ПК-2

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка «Отлично» выставляется студентам, успешно сдавшим собеседование и показавшим глубокое знание теоретической части курса, умение проиллюстрировать изложение практическими приемами и расчетами, полно и подробно ответившим на вопросы.

Оценка «Хорошо» выставляется студентам, сдавшим собеседование с незначительными замечаниями, показавшим глубокое знание теоретических вопросов, умение проиллюстрировать изложение практическими приемами и расчетами, полностью ответившим на дополнительные вопросы, но допустившим при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистематичности и пробелов в знаниях.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется студентам, прошедшим собеседование со значительными замечаниями, показавшим знание основных положений теории при наличии существенных пробелов в деталях, испытывающим затруднения при практическом применении теории, допустившим существенные ошибки при ответе на вопросы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется, если студент показал существенные пробелы в знаниях основных положений теории, не умеет применять теоретические знания на практике, не ответил на ряд вопросов членов аттестационной комиссии.