

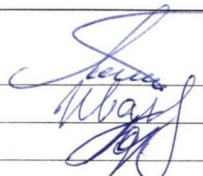
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2019 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Квантовая и оптическая электроника

Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и наноэлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия		
Специализация	Промышленная электроника		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Зав. кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры		П.Ф. Баранов
Руководитель ООП		В.С. Иванова
Преподаватель		С.Н. Торгаев

2020 г.

1. Роль дисциплины «Квантовая и оптическая электроника» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Квантовая и оптическая электроника	8	ПК(У)-2	Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	И.ПК(У)-2.4	Демонстрирует знания в области квантовой и оптической электроники	И.ПК(У)-2.4В1	Владеет навыками экспериментального исследования приемопередатчиков электромагнитного излучения
						И.ПК(У)-2.4У1	Умеет проводить экспериментальные исследования характеристик и параметров оптоэлектронных устройств
						И.ПК(У)-2.4З1	Знает физические основы работы оптоэлектронных устройств
		ПК(У)-3	Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	И.ПК(У)-3.5	Демонстрирует способность работы с приемопередатчиками электромагнитного излучения и оптоэлектронными устройствами	И.ПК(У)-3.5В1	Владеет навыками применения оптоэлектронных устройств и практической реализации схем на их основе
						И.ПК(У)-3.5У1	Умеет применять оптоэлектронные устройства различного назначения
						И.ПК(У)-3.5З1	Знает основы расчета оптоэлектронных схем

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Применять знания основных характеристик, параметров, моделей, схем замещения базовых компонентов оптоэлектронных схем.	И.ПК(У)-2.4	Раздел 1. Введение Раздел 2. Источники излучения	- Контрольная работа - Защита лабораторных работ - Презентация - Экзамен
РД-2	Выполнять расчеты оптоэлектронных схем и оптических систем	И.ПК(У)-2.4	Раздел 2. Источники излучения Раздел 3. Типы оптических сред	- Контрольная работа - Защита лабораторных работ

			Раздел 5. Схемы опто-электронных устройств и области их применения	• Презентация • Экзамен
РД-3	Применять экспериментальные методы определения параметров излучателей и приемников оптического излучения	И.ПК(У)-2.4 И.ПК(У)-3.5	Раздел 4. Приемники (датчики) оптического излучения	• Контрольная работа • Защита лабораторных работ • Презентация • Экзамен
РД-4	Выполнять проектирование оптоэлектронных схем и оптических систем	И.ПК(У)-3.5	Раздел 5. Схемы опто-электронных устройств и области их применения	• Защита лабораторных работ • Презентация • Экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
-------------------------------	---------------	----------------------------------	--------------------

90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Презентация	Студентам предлагается более 30 тем (примеры приведены ниже). Кроме этого, они могут выбрать тему задания самостоятельно, согласовав с преподавателем. 1. Лазерные навигационные устройства. 2. Оптроны и их применение в электронике. 3. Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС). 4. Фемтосекундные лазеры и их применение.
2.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Классификация лазеров по физико-техническим параметрам. 2. Типы световодов. Ввод излучения в световод. 3. Приемники теплового излучения, их типы и параметры. 4. Рассчитать квантовый КПД гелий-неонового лазера (красная длина волны). 5. Принцип действия гелий-неонового лазера. Упрощенная схема переходов. 6. Электронно-оптические преобразователи (ЭОПы) излучения, их назначение, принцип работы, основные параметры. 7. Электронный канал типового ОЭУ. Назначение и основные требования к нему. 8. Рассчитать длину волны излучения второй гармоники Си-лазера (длина волны 510.6 нм). 9. Принцип работы полупроводникового лазера. Наиболее известные из них. 10. Прохождение оптического излучения через биоткань, процессы поглощения, рассеяния, отражения и их зависимость от длины волны. 11. Оптрон, его назначение. Основные типы оптронов. Согласование источника и приемника излучения. 12. Рассчитать требуемую мощность лампы накачки твердотельного лазера при заданных

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		параметрах: $N_{0Cr} = 1 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$, $t = 3 \cdot 10^{-3} \text{ с}$, поглощение происходит в полосу поглощения с $\nu_0 = 6 \cdot 10^{14} \text{ с}^{-1}$, КПД лампы = 100%, Длина кристалла – 10 см, диаметр – 0.5 см.
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Твердотельные лазеры. Мощностные характеристики и кпд. Способы их накачки. 2. Принцип работы полупроводникового лазера. Наиболее известные полупроводниковые лазеры. 3. Принцип работы газовых лазеров. Методы накачки. КПД. 4. Методы определения расходимости и диаметра пучка лазерного излучения. 5. Варианты оптических схем визуального контроля. 6. Методы управления характеристиками излучения когерентных источников.
4.	Экзамен	Вопросы на экзамен: I. По разделу "Источники излучения". 1. Классификация лазеров по физико-техническим параметрам. 2. Активная среда. Что это такое и как она формируется? Условия возникновения стационарной инверсии. 3. Генерация излучения. Резонатор Фабри-Перо. 4. Кпд лазера, чем определяется. Типичные значения кпд лазеров. 5. Принцип действия гелий-неонового лазера. Упрощенная схема переходов. 6. Твердотельные лазеры. Мощностные характеристики и кпд. Способы их накачки. 7. Принцип работы полупроводникового лазера. Наиболее известные полупроводниковые лазеры. 8. Энергетические, спектральные, пространственные характеристики полупроводниковых лазеров. 9. Преобразование лазерного излучения в нелинейных кристаллах. Цель и возможности. 10. Модуляция лазерного излучения. Назначение и типы модуляции. 11. Некогерентные источники света, их типы и основные параметры. 12. Светоизлучающие диоды (СИДы). Спектральный диапазон и ширина полосы излучения. Индикаторные СИДы и СИДы большой мощности излучения. II. По разделу "Среда - (тракт передачи, линия связи)" 1. Основные функции и обобщенная схема опико-электронных устройств.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Физические основы передачи излучения по оптическим волокнам. 3. Типы световодов. Ввод излучения в световод. 4. Потери излучения в световоде. Дисперсия мод. 5. Прохождение оптического излучения через биоткань, процессы поглощения, рассеяния, отражения и их зависимость от длины волны. 6. Процессы ослабления излучения при прохождении через атмосферу. III. По разделу "Приемники (датчики) излучения". 1. Основные требования, предъявляемые к приемникам оптического излучения. 2. Приемники теплового действия, их типы и параметры. 3. Фотоэлементы (ФЭ) и фотоэлектронные умножители (ФЭУ). Принцип действия. Спектральная чувствительность и быстродействие. 4. Фотодиоды, лавинные фотодиоды, их параметры. 5. ПЗС-линейки и матрицы. Принцип действия и характеристики. 6. Электронно-оптические преобразователи (ЭОПы) излучения, их назначение, принцип работы, основные параметры. IV. По разделу "Применение оптоэлектронных устройств". 1. Основные функции и обобщенная схема опико-электронных устройств. 2. Оптическая схема опико-электронного устройства (ОЭУ). 3. Электронный канал типового ОЭУ. Назначение и основные требования к нему. 4. Согласование фотоприемников с электронными звеньями. Усиление и фильтрация сигналов в электронном тракте. 5. Основные требования к разработке ОЭУ. 6. Применение оптоэлектронных устройств в бытовой технике. Принципы работы лазерных принтеров, компакт-дисков. 7. Оптрон, его назначение. Основные типы оптронов. Согласование источника и приемника излучения. V. Перечень дополнительных вопросов. 1. Обосновать к каким типам относятся : а) гелий-неоновый лазер, б) полупроводниковые лазеры. 2. Как формируется стационарная инверсия в: а) гелий-неоновом, б) полупроводниковом лазерах.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Как осуществить простейший режим модуляции излучения: а) гелий-неонового лазера? б) полупроводникового лазера и СИДа? 4. Основные предпосылки использования оптоэлектронных приборов в электронной технике. 5. Применение световодной техники в медицине. Есть ли в этом насущная необходимость? 6. Волоконно-оптические линии связи, их преимущества и недостатки по сравнению с традиционными линиями связи. 7. Как осуществить простейшую лазерную связь через а) атмосферу, б) через моноволокно. 8. Основные отличительные особенности лазерного излучения. VI. Перечень практических заданий. 1. Рассчитать квантовый КПД гелий-неонового лазера. 2. Рассчитать квантовый КПД лазера на парах меди. 3. Рассчитать требуемую мощность лампы накачки твердотельного лазера (при заданных параметрах). 4. Рассчитать мощность излучения, падающую на входной зрачок ОЭУ, при заданных значениях расходимости пучка и коэффициенте ослабления на атмосферной трассе, заданной длины. 5. Рассчитать минимальное значение фокусного расстояния оптической линзы пригодной для заведения излучения в волокно (при заданных значениях коэффициентов преломления и диаметра лазерного пучка). 6. Рассчитать длины волн излучения вторых гармоник Cu-лазера.

5. Методические указания по процедуре оценивания

Проводятся методические материалы (процедуры проведения) ко всем оценочным мероприятиям:

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Презентация	Студенты готовят доклад и презентацию на выбранную тему. Сдача презентации по теме проводится в рамках консультаций.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
2.	Контрольная работа	Письменная контрольная работа.
3.	Защита лабораторной работы	Защита лабораторной работы включает в себя сдачу отчета и ответы на устные вопросы преподавателя.
4.	Экзамен	Экзамен осуществляется путем письменного ответа на вопросы экзаменационного билета и устных ответов на дополнительные вопросы.