

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)

Физико-математический факультет
Кафедра общей физики

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

«Квантовая и оптическая электроника»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.19**

Направление подготовки: **28.03.02 Наноинженерия**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Плазменные нанотехнологии**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская и инновационная; проектно-конструкторская и проектно-технологическая; организационно-управленческая**

Разработчик ст. преподаватель кафедры общей физики Н.Я. Асадуллина

Казань 2017 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров знаний о физических принципах работы квантовых и оптоэлектронных приборов, об использовании разнообразных полупроводниковых структур в квантовых и оптоэлектронных устройствах.

Основными задачами дисциплины являются:

изучить теорию физических явлений, лежащих в основе работы оптоэлектронных приборов и устройств;

овладеть различными приемами и методами реализации устройств и приборов квантовой и оптической электроники.

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ОПК-1 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования			
Знание основных физических эффектов и явлений, лежащих в основе работы оптоэлектронных приборов и устройств	Знание явлений и эффектов, лежащих в основе работы некоторых оптоэлектронных устройств	Знание явлений и эффектов, лежащих в основе работы всех оптоэлектронных устройств, изученных в ходе курса	Знание теории, описывающей явления и эффекты, лежащие в основе работы оптоэлектронных устройств
Умение применять законы квантовой и оптической электроники для объяснения устройства и работы оптоэлектронных приборов	Умение применять законы квантовой и оптической электроники для объяснения устройства и работы некоторых оптоэлектронных приборов	Умение применять законы квантовой и оптической электроники для объяснения устройства и работы всех оптоэлектронных приборов, изученных в ходе курса	Умение указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий; а также записывать уравнения для физических величин
Владение навыками применения основных законов квантовой и оптической электроники при решении задач	Владение навыками применения основных законов квантовой и оптической электроники при решении некоторых типовых задач	Владение навыками применения основных законов квантовой и оптической электроники при решении основных типовых задач	Владение навыками применения основных законов квантовой и оптической электроники при решении всех задач, изученных в ходе курса
ПК-7 – способность в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию нанообъектов, и производству модулей и изделий на их основе			
Знание основ курса лекций по следующим темам: «Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках» и «Принцип действия и конструкция инжекционных лазеров на гетеропереходах» на соответствующем уровне	Знание тем курса лекций «Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках» и «Принцип действия и конструкция инжекционных лазеров на гетеропереходах» на пороговом уровне	Знание тем курса лекций «Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках» и «Принцип действия и конструкция инжекционных лазеров на гетеропереходах» на продвинутом уровне	Знание тем курса лекций «Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках» и «Принцип действия и конструкция инжекционных лазеров на гетеропереходах» на превосходном уровне

Умение применять знания по нанофотонике, полученные в ходе курса лекций, на соответствующем уровне в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе	Умение применять знания по нанофотонике, полученные в ходе курса лекций, на пороговом уровне в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе	Умение применять знания по нанофотонике, полученные в ходе курса лекций, на продвинутом уровне в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе	Умение применять знания по нанофотонике, полученные в ходе курса лекций, на превосходном уровне в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе
Владение навыками применения знаний основных физических эффектов и явлений, лежащих в основе работы изученных в рамках курса лекций нанофотонных приборов и устройств, в проектных работах по созданию нанообъектов	Владение навыками применения знаний основных физических эффектов и явлений, лежащих в основе работы нанофотонных приборов, в проектных работах по созданию нанообъектов на пороговом уровне	Владение навыками применения знаний основных физических эффектов и явлений, лежащих в основе работы нанофотонных приборов и устройств, в проектных работах по созданию нанообъектов на продвинутом уровне	Владение навыками применения знаний основных физических эффектов и явлений, лежащих в основе работы нанофотонных приборов и устройств, в проектных работах по созданию нанообъектов на превосходном уровне

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Квантовая и оптическая электроника</i>							<i>ФОС ТК-1 билеты</i>
Тема 1. Введение Предмет квантовой и оптической электроники. Основные понятия и определения.	8	2		4	4	ОПК-1.3, В	Текущий контроль
Тема 2. Способы описания и характеристики электромагнитного излучения оптического диапазона	8	2		6	4	ОПК-1.3, В	Текущий контроль
Тема 3. Физические основы взаимодействия оптического излучения с квантовыми системами	8	2		6	4	ОПК-1.3, В	Текущий контроль
Тема 4. Усиление и генерация оптического излучения. Нелинейно-оптические эффекты	8	2			4	ОПК-1.3	Текущий контроль
Тема 5. Общая характеристика и особенности газовых лазеров.	8	2			4	ОПК-1.3	Текущий контроль
Тема 6. Твердотельные лазеры. Жидкостные лазеры на растворах органических красителей.	8	2			4	ОПК-1.3	Текущий контроль
Тема 7. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках	8	2			4	ОПК-1.3 ПК-7.3	Текущий контроль

Тема 8. Полупроводниковые лазеры. Принцип действия и конструкция инжекционных лазеров на гомопереходах и гетеропереходах.	8	2			4	ОПК-1.3 ПК-7.3	Текущий контроль
Тема 9. Физические принципы и основные элементы для регистрации, модуляции, отклонения, трансформации, передачи и обработки оптического излучения	8	2		2	4	ОПК-1.3, В ПК-7.3	Отчет о выполнении самостоятельной работы.
Зачет						ОПК-1.3; ПК-7.3	<i>ФОС ПА- комплексное задание</i>
ИТОГО:	72	18		18	36		

РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1.1 Основная литература

1. Игнатов, А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника.[Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2011, 528с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/684>

3.1.2 Дополнительная литература

1. Пихтин А.Н. Оптическая и квантовая электроника. Учеб. для вузов. - М. : Высш. школа, 2001, 573с.

2. Дудкин В.И., Пахомов Л.Н. Квантовая электроника. Приборы и их применение : учебное пособие для вузов. - М. : Техносфера, 2006, 432с.

3. Мартинес-Дуарт Дж. М., Мартин-Палма Р. Дж., Агулло-Руеда Ф. Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники. учебное пособие. - 2-е изд., доп. - М. : Техносфера, 2009, 368с.

4. Шука А. А. Наноэлектроника : учеб. пособие для студ. вузов; под общ. ред. Ю.В. Гуляева. - М. : Физматкнига, 2007. - 464 с.

3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Асадуллина Н.Я. Курс «Квантовая и оптическая электроника» [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по специальности 152200.62 «Наноинженерия», направление подготовки бакалавров 28.03.02 «Наноинженерия» ФГОСЗ (2ф-ФМФ)/ КНИТУ-КАИ, Казань, 2016. Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/launcher?type=Course&id= 8278_1&url=

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

Высшее образование в области физики и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки по физике и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.