

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.10.2025 10:36:44
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Квантовая и оптическая электроника
наименование дисциплины по ОПОП

для специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем
код и полное наименование специальности

по специализации Безопасность открытых информационных систем

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Теоретической и общей электротехники
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная курс 2 семестр (ы) 3.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем и специальности Безопасность открытых информационных систем

Разработчик

подпись

Семиляк А.И., старший преподаватель

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« » 2021 г.

Зам. зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)

подпись

Хазамова М.А., к.т.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« » 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры _____ от 2021 года, протокол № _____.

Зав. выпускающей кафедрой по данной специальности

подпись

Качаева Г.И., к.э.н.

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« » 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета комиссии специальности факультета Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от 2021 года, протокол № _____.

Председатель Методической комиссии факультета КТВТиЭ

подпись

Исабекова Т.И., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« » 20 г.

Декан факультета

подпись

Юсуфов Ш.А.

ФИО

Начальник УО

подпись

Магомаева Э.В.

ФИО

И.о. проректора по учебной работе

подпись

Баламирзоев Н.Л.

ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины (модуля) «Квантовая и оптическая электроника» являются формирование у студентов знаний о физических процессах, лежащих в основе современных оптоэлектронных приборов, в которых эффекты взаимодействия между электромагнитными волнами оптического диапазона и электронами вещества используются для генерации, передачи, обработки, хранения и отображения информации.

Задачи дисциплины:

- активация самостоятельной познавательной деятельности студентов с использованием разнообразных источников информации;
- привитие навыков проведения экспериментальных исследований и инструментальных измерений на лазерных установках с использованием оптоэлектронных устройств;
- формирование у студентов научного мышления, правильного понимания границ используемых методов анализа оптических устройств и методов оценки степени достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и математических методов исследования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Квантовая и оптическая электроника» согласно учебного плана включена в обязательную часть дисциплин Блока 1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единицы). Форма итогового контроля – зачет в третьем семестре.

Освоение дисциплины «Квантовая и оптическая электроника» базируется на фундаментальных дисциплинах – «Математика», «Физика» и «Информатика». Наиболее важными для усвоения курса являются следующие разделы этих дисциплин: - дифференциальное и интегральное исчисление; - интегральные преобразования Фурье и Лапласа; - электричество и магнетизм; - вычислительные методы решения систем линейных уравнений с вещественными и комплексными коэффициентами, дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков; - простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет. Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимые для успешного освоения дисциплины это – удовлетворительное усвоение программ по указанным разделам.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении дисциплин: «Математика», «Физика», и «Информатика». Данная дисциплина призвана также обеспечить обучающихся знаниями и навыками, необходимыми для выполнения научно-исследовательской работы, а также является фундаментом для успешного освоения учебной дисциплины «Электроника и схемотехника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины “ Квантовая и оптическая электроника ” студент должен овладеть следующими компетенциями: ОПК-4.

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-4	Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники. применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-4.1.9. Знает основополагающие принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры средств защиты информации. ОПК-4.1.10. Знает типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3 Зет/108		
Семестр	3		
Лекции, час	17		
Практические занятия, час	-		
Лабораторные занятия, час	34		
Самостоятельная работа, час	57		
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-		
Зачет при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	Зачет		
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	-		

4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Тема 1. Введение в дисциплину Основные понятия, термины, определения в области электромагнитных волн, геометрической и физической оптики.	1			6								
2	Тема 2. Излучение оптического диапазона Основные свойства и параметры оптического излучения. Излучение и поглощение света в твердых телах.	2		4	6								
3	Тема 3. Источники некогерентного излучения Виды генерации оптического излучения. Светоизлучающие диоды. Параметры и характеристики светоизлучающих диодов.	2		4	6								
4	Тема 4. Источники когерентного излучения Физические основы генерации и усиления лазерного излучения. Полупроводниковые лазеры. Конструкции, параметры и режимы работы лазеров.	2		4	6								
5	Тема 5. Типы лазеров Твердотельные лазеры. Рубиновый лазер. Газовые лазеры. Атомные лазеры. Ионные лазеры. Молекулярные лазеры.	2		4	6								
6	Тема 6. Приемники излучения Виды фотоприемников и их основные характеристики. Фоторезисторы. Фотодиоды. Фотоприемники с внутренним усилением. Фотоприемники с зарядовой связью.	2		4	6								
7	Тема 7. Оптоэлектронные устройства Оптопары и оптоэлектронные микросхемы.	2		4	7								

8	Тема 8. Волоконно-оптические линии связи Лазерные модуляционные устройства. Квантово-электронные эффекты и их применение.	2	4	7								
9	Тема 9. Принципы построения и применение устройств оптоэлектроники. Оптоволоконная связь и датчики, оптические методы обработки сигналов и изображений. Нелинейная оптика.	2	6	7								
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-10 тема 3 аттестация 11-15 тема							Входная конт. работа: Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен			Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен				Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен			
Итого		17		34	57							

К видам учебной работы в вузе отнесены: лекции, консультации, семинары, практические занятия, лабораторные работы, контрольные работы, коллоквиумы, самостоятельные работы, научно-исследовательская работа, практики, курсовое проектирование (курсовая работа). Вуз может устанавливать другие виды учебных занятий.

* - Разделы, тематику и вопросы по дисциплине следует разделить на три текущие аттестации в соответствии со сроками проведения текущих аттестаций. По материалу программы, пройденному студентом после завершения 3-ей аттестации до конца семестра (2-3 недели), контроль успеваемости осуществляется при сдаче зачета или экзамена.

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	2	Лабораторная работа 1. Излучение оптического диапазона Изучение методов измерения параметров оптического излучения	4			4,5

2	6	Лабораторная работа 2. Источники некогерентного излучения. Изучение спектральной характеристики и параметров светоизлучающего диода	6			4,5
3	4,5	Лабораторная работа 3. Источники когерентного излучения Изучение характеристик и параметров лазерного излучения.	4			4,5
4	6	Лабораторная работа 4. Приемники излучения. Изучение характеристик и параметров фоторезисторов.	4			4,5
5	6	Лабораторная работа 5. Приемники излучения. Изучение характеристик и параметров фотодиодов.	4			4,5
6	6,7	Лабораторная работа 6. Приемники излучения. Изучение характеристик и параметров фототранзистора.	4			4,5
7	7	Лабораторная работа 7. Оптоэлектронные устройства. Измерение передаточных характеристик оптопар.	4			4,5
8	9	Лабораторная работа 8. Оптоэлектронные устройства. Изучение закономерностей распространения излучения в планарных световодах.	4			4,5
ИТОГО			34			

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5		
1	Свойства оптического излучения. Сведения из	3			1,2,3	Устный

2	фотометрии. Оптические параметры материалов.	3			1,2,3	опрос Устный опрос
3	Возбуждение оптического излучения. Основные параметры источников излучения.	3			1,2,3	Устный опрос
4	Материалы для создания излучающих структур. Разновидности инжекционных излучающих диодов.	3			1,2,3	Устный опрос
5	Свойства и особенности инжекционных излучающих диодов.	3			1,2,3	Устный опрос
6	Лазеры. Полупроводниковые инжекционные лазеры. Разновидности и конструкции инжекционных лазеров.	3			1,2,3	Устный опрос
7	Газовые лазеры. Твердотельные лазеры. Лазерное оборудование.	3			1,2,3	Устный опрос
8	Поглощение света в твердых телах. Основные характеристики и параметры фотоприемников.	3			1,2,3	Устный опрос
9	Болометры. Пирозлектрические приемники. Фоторезисторы. Фотодиоды. Р-і-п-фотодиоды.	3			1,2,3	Устный опрос
10	Фотодиоды с барьером Шоттки. Гетерофотодиоды. МДП-фотодиоды. Лавинные фотодиоды.	3			1,2,3	Устный опрос
11	Фототранзисторы. МДП-фототранзисторы. Гетерофототранзисторы. Фототиристоры. Фотоприемники световых образов. Фоточувствительные приборы с зарядовой связью.	2			1,2,3	Устный опрос
12	МДП-фотодиодные многоэлементные приемники. Сканисторы. Солнечные батареи.	3			1,2,3	Устный опрос
13	Элементы оптронов. Основные характеристики и параметры оптронов.	2			1,2,3	Устный опрос
14	Типы оптопар. Резисторные оптопары. Диодные оптопары. Транзисторные оптопары. Тиристорные оптопары. Разновидности оптронов.	3			1,2,3	Устный опрос
15	Физиологические основы восприятия излучения. Многообразие индикаторов. Знакосинтезирующие	3			1,2,3	Устный опрос

16	индикаторы. Вакуумные накальные индикаторы. Газоразрядные индикаторы. Вакуумные катодолуминесцентные индикаторы. Полупроводниковые индикаторы. Органические светодиоды. Порошковые электролюминесцентные индикаторы. Тонкопленочные электролюминесцентные индикаторы. Жидкокристаллические индикаторы.	2			1,2,3	Устный опрос
17	Экраны. Электронно-лучевые трубки. Полевые эмиссионные дисплеи. Газоразрядные экраны. Плазменные панели. Жидкокристаллические экраны.	3			1,2,3	Устный опрос
18	Светодиодные экраны. Органические светодиодные экраны. Тонкопленочные электролюминесцентные экраны. Проекционные системы. Электронные чернила E-Ink или электронная бумага E-Paper.	3			1,2,3	Устный опрос
19	Волоконная оптика. Световоды. Распространение света в световодах. Дисперсия световодов. Затухание излучения в световоде.	2			1,2,3	Устный опрос
20	Окна прозрачности. Техническая реализация волоконно- оптических линий связи. Оптические волокна. Волоконно-оптические кабели. Волоконные лазеры. Передающие и приемные модули. Коммутационные элементы.	2			1,2,3	Устный опрос
21	Развитие волоконно-оптических линий связи.	2			1,2,3	Устный опрос
ИТОГО		57				

5. Образовательные технологии

5.1. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS PowerPoint. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусматриваются встречи с ведущими специалистами промышленных предприятий РД.

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «Физика» и «Математика», демонстрации возможности применения полученных знаний в практической деятельности. При изучении широко используются прогрессивные, эффективные и инновационные методы.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины “ Квантовая и оптическая электроника ” приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в разделе 7 настоящей рабочей программы.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
“ Квантовая и оптическая электроника ”**

**Рекомендуемая литература и источники информации (основная и
дополнительная)**

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно- библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательст во и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	
1	2	3	4	5	6	7
Основная						
1	AK	Приборы квантовой и оптической электроники : курс лекций / С. Ю. Юрчук, М. Н. Орлова, И. В. Борzych, И. В. Щемеров.- ISBN 978- 5-87623-942-6. - Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: https://www.iprbooksh op.ru/106973.html .	С. Ю. Юрчук.	- Москва : Издательск ий Дом МИСиС, 2016. - 118 с.	-	-
2	AK	Введение в квантовую и оптическую электронику : учебное пособие / С. М. Шандаров, А. И. Башкирова.- Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: https://www.iprbooksh op.ru/13922.html .	Шандаров С. М.	- Томск : Томский государств енный университе т систем управления и радиоэлект роники, 2012. - 98 с.	-	-

3	АК	Киселев Г. Л. Квантовая и оптическая электроника : учебное пособие / Г. Л. Киселев.- ISBN 978-5-8114-4986-6. - Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система.- URL: https://e.lanbook.com/ book/130188 .	Киселев Г. Л.	- 4-е изд., стер. - Санкт- Петербург : Лань, 2020. - 316 с.	-	-
Дополнительная						
4	АК	Квантовые и оптические процессы в твердых телах : теория и практика. Учебное пособие / Н. Н. Безрядин, А. В. Линник, Ю. В. Сыдоров [и др.] : под редакцией Н. Н. Безрядин. - ISBN 978-5-00032-108-9. - Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: https://www.iprbooksh op.ru/50632.html .	Н. Н. Безрядин	- Воронеж : Воронежск ий государств енный университе т инженерны х технологий , 2015. - 152 с.	-	-

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины “ Квантовая и оптическая электроника ” включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

9. Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утверждённых Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудио колонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

10. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20____/20____ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или дается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)