

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

подпись

« 30 » июня

2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ФТД.В.02 СПЕКТРОСКОПИЯ ОПТИЧЕСКИХ СРЕД В ИК
СПЕКТРАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ**

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки / специальность

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация

Оптические системы локации, связи и обработки информации

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины ФТД.В.01 «Проектирование волоконно-оптических транспортных сетей связи» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность «Оптические системы локации, связи и обработки информации»

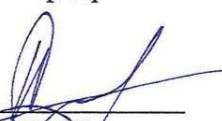
Программу составил:

М.М. Векшин, канд. физ.-мат. наук,
доцент кафедры оптоэлектроники


подпись

Рабочая программа дисциплины ФТД.В.01 «Проектирование волоконно-оптических транспортных сетей связи» утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники ФТФ, протокол № 8 от 11 мая 2017 г.

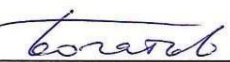
Заведующий кафедрой оптоэлектроники
д-р техн. наук, профессор Яковенко Н.А.


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета, протокол № 6 от 04 мая 2017 г.

Председатель УМК ФТФ

д-р физ.-мат. наук, профессор Богатов Н.М.


подпись

Рецензенты:

Жаренко Д.Б., начальник отдела организации эксплуатации сетей доступа
МРФ «Юг» ПАО «Ростелеком»,

Копытов Г.Ф., д-р физ.-мат. наук, зав. кафедрой радиофизики и
нанотехнологий.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Учебная дисциплина «Спектроскопия оптических сред в ИК спектральной области» ставит своей целью изучение методов, специфики и особенностей спектроскопии оптических сред в ИК области.

1.2 Задачи дисциплины

Основной задачей дисциплины является изучение и выработка навыков работы со специальными приборами и оборудованием.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Спектроскопия оптических сред в ИК спектральной области» по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (квалификация (степень) "магистр") относится к учебному циклу ФТД.В. дисциплин (модулей) вариативной части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, обеспечивающие ему способность работы со специальными приборами и оборудованием.

Настоящая дисциплина находится на стыке дисциплин, обеспечивающих базовую и специальную подготовку студентов, необходимую для эксплуатации электронных приборов в средствах связи. Изучая эту дисциплину, студенты, кроме теоретических получают и практические навыки. Поэтому для её освоения необходимо успешное усвоение сопутствующих дисциплин: «Технология спектрального мультиплексирования в оптической связи».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *профессиональных* компетенций: ПК-9; ПК-8

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-8	готовность использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и эксперимента	– основные тенденции и направления развития лазерной, оптической техники, оптического материаловедения, оптических и информационных технологий; – математический аппарат и	решать практические задачи, связанные с проектированием и разработкой систем оптоэлектроник и интегральной оптики	методами проведения оптико-физических исследований и измерений; – общими правилами и методами наладки, настройки и

№ п.п .	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		льных исследований в научно-исследовательских работах в области связи	базовые языки программирования, типовые программные продукты, ориентированные на решение научных и прикладных задач		эксплуатации устройств и систем фотоники и оптоинформатики
2.	ПК-9	способность самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы	элементную базу волоконно-оптических систем связи	проводить компьютерное моделирование элементов и систем оптической связи;	навыками эксплуатации оборудования, применяемого в волоконно-оптических сетях связи

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **1** зач.ед. (36 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего	Семестры (часы)
--------------------	-------	-----------------

	часов	В
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего):		
Занятия лекционного типа	10	10
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	10	10
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)		
Промежуточная аттестация (ИКР) в форме зачета	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	15,8	15,8
Курсовая работа		
Проработка учебного (теоретического) материала		
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		
Реферат		
Подготовка к текущему контролю	10	10
Контроль:		
Подготовка к эзачету	5,8	5,8
Общая трудоемкость	час.	36
	в том числе контактная работа	20,2
	зач. ед	1

2.2 Структура дисциплины:

асРпределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в **В** семестре:

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			КСР	Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР		СРС
1.	Оптические свойства оптических сред в ИК областях спектра	20	5	5	-	-	10
2.	Спектроскопические методы в волоконной оптике	15,8	5	5	-	-	5,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>	35,8	10	10	-	-	15,8

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Оптические свойства оптических сред в ИК областях спектра	Классификация методов спектроскопии. Задачи спектроскопии. Физические основы спектроскопии. Особенности спектроскопии. Возможности спектроскопии	КВ

2.	Спектроскопические методы в волоконной оптике	Принцип действия лампы обратной волны. Лазерная внутрирезонаторная спектроскопия. Преимущества ИК-Фурье-спектроскопии.	КВ
----	---	---	----

Примечание: КВ –контрольные вопросы

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Оптические свойства оптических сред в ИК областях спектра	Классификация методов спектроскопии. Задачи спектроскопии. Физические основы спектроскопии. Особенности спектроскопии. Возможности спектроскопии	Устный опрос
2.	Спектроскопические методы в волоконной оптике	Принцип действия лампы обратной волны. Лазерная внутрирезонаторная спектроскопия. Преимущества ИК-Фурье-спектроскопии.	Устный опрос

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по темам программы для проработки теоретического материала

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1.	Оптические свойства оптических сред в ИК областях спектра	1.Звелто Орацио. Принципы лазеров/ О. Звелто ; рус. пер. перераб. и доп. при участии автора книги ; пер. с англ. Д. Н. Козлова, С. Б. Созинова и К. Г. Адамович ; под науч. ред. Т. А. Шмаонова. - Изд. 4-е. - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 719 с. : ил. - (Учебные пособия для вузов. Специальная литература). 2.Быков, В. П..Лазерные резонаторы : учебное пособие / В. П. Быков, О. О. Силичев. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 320 с. - https://e.lanbook.com/book/2674 .
2.	Спектроскопические методы в волоконной оптике	3. Зверев, В. А.Оптические материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Зверев, Е. В. Кривоустова, Т. В. Точилина. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 400 с. - https://e.lanbook.com/book/67465 .

--	--	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа или в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа или печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа или печатной форме.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

При изучении дисциплины проводятся следующие виды учебных занятий и работ: лекции, практические занятия, консультации с преподавателем, самостоятельная работа студентов.

Для проведения части лекционных занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого (занятия в интерактивной форме), позволяющего студенту воспринимать особенности изучаемой дисциплины, играющие решающую роль в понимании и восприятии, а также в формировании профессиональных компетенций. По ряду тем дисциплины лекций проходит в классическом стиле.

При проведении практических занятий может использоваться доска, для расчетов и анализа данных могут применяться дополнительные справочные материалы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В процессе подготовки к ответам на контрольные вопросы, формируются все требуемые ФГОС и ООП для направления 11.04.02 Информационные технологии и системы связи (профиль: "Оптические системы и сети связи") компетенции ПК-8 ПК-9.

Текущий контроль организован в форме устного опроса.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля содержит:

- контрольные вопросы

Примеры контрольных вопросов

1. Принцип работы спектральных приборов.

2. Интерферометр.
3. Основное уравнение Фурье-спектроскопии.
4. Вычисление спектров
5. Преимущества Фурье спектроскопии в ИК диапазоне перед дисперсионным методом спектроскопии
6. Измерение спектров пропускания оптических элементов ИК лазеров.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Классификация методов спектроскопии.
2. Задачи спектроскопии.
3. Физические основы спектроскопии.
4. Особенности спектроскопии.
5. Возможности спектроскопии.
6. Принцип действия лампы обратной волны.
7. Лазерная внутрирезонаторная спектроскопия.
8. Преимущества ИК-Фурье-спектроскопии.

Оценки «зачет» заслуживает обучающийся который, как минимум, показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "зачет" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении практических заданий выносимых на зачет, но обладающим необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя.

Оценка "не зачтено" выставляется обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий (отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; неумение применять теоретические знания при решении практических задач допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование

технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1.Звелто Орацио. Принципы лазеров/ О. Звелто ; рус. пер. перераб. и доп. при участии автора книги ; пер. с англ. Д. Н. Козлова, С. Б. Созинова и К. Г. Адамович ; под науч. ред. Т. А. Шмаонова. - Изд. 4-е. - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 719 с. : ил. - (Учебные пособия для вузов. Специальная литература).

2.Быков, В. П..Лазерные резонаторы : учебное пособие / В. П. Быков, О. О. Силичев. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 320 с. - <https://e.lanbook.com/book/2674>.

3. Зверев, В. А. Оптические материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Зверев, Е. В. Кривоустова, Т. В. Точилина. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 400 с. - <https://e.lanbook.com/book/67465>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Ржевская, Светлана Владимировна. Материаловедение [Текст] : учебник для студентов вузов / С. В. Ржевская. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М. : Логос : [Университетская книга], 2006. - 421 с. : ил. - (Новая университетская библиотека). - Библиогр. : с. 414-415. - ISBN 598704149X

2. Ларкин, Александр Иванович. Когерентная фотоника: / А. И. Ларкин, Ф. Т. С. Юу. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 317 с. :
3. Ермаков, О. Н. Прикладная оптоэлектроника / О. Ермаков. - М. : Техносфера, 2004. - 414 с. : ил. - (Мир электроники)

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

2. Электронная библиотека ЮРАЙТ: www.biblio-online.ru
3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Лекция является одной из форм изучения теоретического материала по дисциплине. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных подходов и теорий. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте применяют сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения.

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, подготовки к выполнению лабораторных работ и оформлению технических отчётов по ним, а так же подготовки к практическим занятиям

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем следует приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал по теме, изложенный в учебнике. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии в личном пользовании или в подразделениях библиотеки в бумажном или электронном виде. Всю основную учебную литературу желательно изучать с составлением конспекта. Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, мало результативно. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого

специалиста с высшим образованием независимо от выбранного направления. Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально его структурируя и используя символы и условные обозначения. Копирование и заучивание неосмысленного текста трудоемко и по большому счету не имеет познавательной и практической ценности. При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении занятий и консультаций, либо в индивидуальном порядке. При чтении учебной и научной литературы необходимо всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать. К практическим занятиям необходимо готовиться предварительно, до начала занятия. Необходимо ознакомиться с краткой теорией в рекомендованном задачнике по соответствующей теме и проработать примеры решений разобранных в задачнике упражнений. В ходе подготовки, так же следует вести конспектирование, а возникшие вопросы задать ведущему преподавателю в начале практического занятия.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены индивидуальные консультации (в том числе через email, Skype или viber), так как большое значение имеет консультации. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Рекомендуется следующий график самостоятельной работы студентов по учебным неделям каждого семестра:

Рекомендуемый график самостоятельной работы студентов по дисциплине «Спектроскопия оптических сред в ИК спектральной области»

№ п/п	Наименование раздела	Содержание самостоятельной работы	Примерный бюджет времени на выполнение уч. час. (СРС)	Сроки выполнения задания (номер учебной недели семестра)	Форма отчетности по заданию	Форма контроля
1	Оптические свойства оптических сред в ИК областях спектра	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	2,8	1,11,14,15	зачет	устный опрос
		Подготовка к практическим занятиям	7	2	ПЗ	устный опрос
2	Спектроскопические методы в волоконной оптике	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	6	3,5,12,13	зачет	устный опрос
		Подготовка к практическим занятиям	9,10	6	ПЗ	устный опрос

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

Проведение части лекций предусматривает использование демонстрационных мультимедийных материалов с использованием проектора.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Так как для самостоятельной работы обучающихся предполагается доступ в электронную информационно-образовательную среду организации и сеть Интернет, то общие требования к помещениям для самостоятельной работы обучающихся вполне достаточно. Дополнительно, специализированное программное обеспечение для реализации настоящей программы не требуется.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотека ЮРАЙТ: www.biblio-online.ru
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi. Достаточным количеством посадочных мест
2.	Практические занятия	Аудитория, оснащенная тремя меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест со столами
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение с достаточным количеством посадочных мест и меловой или маркерной доской.
6.	Промежуточная аттестация	Помещение с достаточным количеством посадочных мест
7.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет».