

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.06 Специальный практикум по технической физике  
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

16.04.01 Техническая физика

---

Направленность (профиль)

16.04.01.02 Оптическая физика и квантовая электроника

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2022

---

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд. физ.-мат. наук, доцент, Реушев Михаил Юрьевич

должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Дисциплина «Специальный практикум по технической физике(Основы ВОЛС)» представляет собой одну из важных дисциплин специализации при подготовке магистров по направлению 16.04.01 «Техническая физика» магистерской программы 16.04.01.02 «Оптическая физика и квантовая электроника»

Дисциплина «Специальный практикум по технической физике (Основы ВОЛС)» имеет своей целью сформировать у магистрантов компетенции, связанные с пониманием физических и технологических основ приборов и устройств, предназначенных для построения волоконно-оптических линий связи (ВОЛС). Кроме того, ознакомить с перспективами развития знаний в этой области для последующего применения полученных знаний и навыков при освоении общепрофессиональных и специальных дисциплин оптического профиля подготовки и при выполнении различных видов работ в профессиональной сфере деятельности, включая научно-исследовательские, проектные и др.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для его профессиональной деятельности в качестве магистра технической физики, прошедшего обучение по программе 16.04.01.02 «Оптическая физика и квантовая электроника».

После изучения дисциплины обучающийся

должен знать:

- принципы построения ВОЛС;
- основные типы волоконно-оптических кабелей (ВОК);
- основные типы пассивных элементов ВОЛС;
- основные типы фотодетекторов и излучателей, применяемы в ВОЛС;
- принципы управления излучением в ВОЛС.

Должен уметь:

- проектировать ВОЛС для передачи аналоговых и дискретных сигналов;

- пользоваться терминологией принятой в ВОЛС, обширными справочными данными по материалам для разработки конкретных устройств; делать оценки и расчеты для нахождения необходимых параметров среды и поля, ориентироваться в периодической литературе и отыскивать необходимые данные; правильно излагать результаты исследований.

- экспериментально определять характеристики устройств и элементов ВОЛС;

- согласовывать оптические элементы ВОЛС;

- согласовывать радиочастотные (РЧ) тракты источников и приемников РС сигнала с элементами и устройствами ВОЛС.

Должен иметь:

навыки работы со справочной и нормативно-технической документацией;

навыки работы с информационно-поисковыми системами.

Достижение поставленных в курсе целей обеспечивается приобретением навыков компьютерного моделирования оптических систем в процессе выполнения программы лабораторных работ, расчета и проектирования ВОЛС в соответствии с индивидуальным заданием.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности;</b>	
ИД-1: Знает основные типы современной физической, аналитической и технологической аппаратуры	Знает основные достижения науки и техники в области фотоники и оптоэлектроники Знает характеристику объекта и условия исследования в области фотоники и оптоэлектроники Знает современные технологии в различных областях технической физики
ИД-2: Умеет пользоваться терминологией, принятой в оптической физике	Пользуется профессионально-ориентированной терминологией Ставит задачи и разрабатывает программу исследования Интерпретирует, представляет и применяет полученные результаты
ИД-3: Владеет навыками работы с современной спектральной аппаратурой	Работает на современном оборудовании Обрабатывает и анализирует экспериментальную и теоретическую физическую информацию Применяет физические и математические методы для решения профессиональных задач в выбранной области исследований
<b>ОПК-2: Способен использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики;</b>	
ИД-1: Знает основные достижения науки и техники в избранной области технической физики	Знает основные достижения науки и техники в области фотоники и оптоэлектроники Знает основные проблемы технической физики, связанные с ВОЛС Знает современные технологии в различных областях технической физики
ИД-2: Умеет самостоятельно ставить конкретные цели и задачи физических исследований и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий	Ставит задачи и разрабатывает программу исследования Выбирает адекватные способы и методы решения экспериментальных и технических задач Интерпретирует, представляет и применяет полученные результаты

ИД-3: Владеет физическими и математическими методами для решения профессиональных задач в выбранной области технической физики	Решает экспериментальные и технические задачи работает на современном оборудовании Обрабатывает и анализирует экспериментальную и теоретическую физическую информации
<b>ОПК-4: Способен вскрывать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ;</b>	
ИД-1: Знает естественно-научную сущность основных процессов в избранной области технической физики, методики анализа современных физико-технических проблем	Знает профессионально-ориентированную терминологию Знает характеристику объекта и условия исследования в области фотоники и оптоэлектроники Знает методы представления и обработки информации с помощью пакетов прикладных программ
ИД-2: Умеет анализировать физико-технические проблемы, выявлять естественно-научную сущность проблем в ходе осуществления профессиональной деятельности	Самостоятельно ставит конкретные задачи физико-технических исследований Анализирует результаты и представляет их в виде законченных научно-исследовательских разработок – научных докладов, тезисов, научных статей и др. Проводит сбор и анализ библиографических источников информации
ИД-3: Владеет методами решения физико-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Владеет физическими и математическими методами для решения профессиональных задач в выбранной области исследований Владеет навыками организации и выполнения физических исследований Владеет навыками оптимизации современных наукоемких технологий
<b>ОПК-6: Способен осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов;</b>	
ИД-1: Знает современные физико-математические методы для решения профессиональных задач, современные технологии в различных областях технической физики	Знает профессионально-ориентированную терминологию Знает современные технологии в различных областях технической физики Знает современные физико-математические методы для решения профессиональных задач в области фотоники и оптоэлектроники

ИД-2: Умеет применять на практике знания и умения, полученные при освоении профильных дисциплин	Применяет на практике знания и умения, полученные при освоении профильных дисциплин и составляет практические рекомендации по использованию полученных результатов Решает конкретные задачи с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств. Интерпретирует, представляет и применяет
	полученные результаты
ИД-3: Владеет навыками написания научно-технических отчетов, обзоров, докладов и статей	Применяет на практике самостоятельно полученные знания и умения, проводит детальный анализ информации Применяет справочные материалы Обрабатывает, анализирует, представляет и оформляет результаты исследований

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,89 (32)</b>	
лабораторные работы	0,89 (32)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,11 (40)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Параметры пассивных, фотоприемных и передающих устройств ВОЛС</b>									
	1. Определение ватт-амперной характеристики лазерного диода					4			
	2. Определение чувствительности фото-диода					4			
	3. Определение затухания оптического многоволоконного волокна в зависимости от радиуса его изгиба.					4			
	4. Изучение работы волоконно-оптического изолятора и циркулятора					4			
	5.							20	
<b>2. Активные элементы ВОЛС</b>									
	1. Изучение работы измерителя комплексных параметров передачи радиочастотного тракта ВОЛС					4			
	2. Изучение работы ВОЛС с модулятором типа Маха - Цендера					4			



3. Определение передаточной функции ам-плитудного модулятора на основе воло-конно-оптического интерферометра Ма-ха-Цендера					4			
4. Изучение работы ВОЛС с прямой моду-ляцией лазерного диода					4			
5.							20	
Всего					32		40	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Салех Б. Е. А., Тейх М. К. Оптика и фотоника. Принципы и применения: Т. 1: [учебное пособие : в 2-х томах] : перевод с английского (Долгопрудный: Интеллект).
2. Салех Б. Е. А., Тейх М. К. Оптика и фотоника. Принципы и применения: Т. 2: [учебное пособие : в 2-х томах] : перевод с английского (Долгопрудный: Интеллект).
3. Стафеев С. К., Боярский К. К., Башнина Г. Л. Основы оптики: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Физика" (510400), "Прикладные математика и физика" (511600), "Оптехника" (551900), "Приборостроение" (551500) и другим физическим и техническим направлениям подготовки (Санкт-Петербург: Лань).
4. Складаров О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи: учебное пособие (Санкт-Петербург: Лань).
5. Фриман Р., Слепов Н. Н. Волоконно-оптические системы связи (Москва: Техносфера).
6. Семенов А. С., Смирнов В. Л., Шмалько А. В. Интегральная оптика для систем передачи и обработки информации: монография (Москва: Радио и связь).
7. Тамир Т., Сычугов В.А., Шипилов К.Ф. Интегральная оптика: пер. с англ. (Москва: Мир).
8. Складаров О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи: учеб. пособие (Санкт-Петербург: Лань).
9. Дмитриев С. А., Слепов Н. Н. Волоконно-оптическая техника : современное состояние и новые перспективы: сб. ст. (Москва: Техносфера).
10. Горлов Н. И., Богачков И. В. Волоконно-оптические линии передачи: методы и средства измерений параметров (Москва: Радиотехника).
11. Игнатов А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направлениям "Электроника и наноэлектроника", "Телекоммуникации" (Санкт-Петербург: Лань).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Операционная система MS Windows
2. Офисный пакет MS Office

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: - <http://elibrary.ru>

2. Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]: -  
<http://www.znaniium.com>

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Кафедра располагает учебными аудиториями для проведения занятий лекционного типа и практических занятий. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (демонстрационное оборудование).

Помещение для самостоятельной работы магистрантов оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.