

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра фотоники и
лазерных технологий
(ФиЛТ_ИФО)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра фотоники и
лазерных технологий
(ФиЛТ_ИФО)**

наименование кафедры

Втюрин А.Н.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СПЕЦИАЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО
ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ**

Дисциплина Б1.Б.04 Специальный практикум по технической физике

Направление подготовки /
специальность 16.04.01 Техническая физика, программа
16.04.01.02 Оптическая физика и квантовая
электроника 2020г

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

160000 «ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 16.04.01 Техническая физика, программа 16.04.01.02

Оптическая физика и квантовая электроника 2020г.

Программу
составили

канд. физ.-мат. наук, доцент, Реушев М.Ю.

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

ОК-1:готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
Уровень 1	Направления научных исследований и основные достижения научного коллектива базы НИР
Уровень 2	Характеристику объекта и условия исследования
Уровень 3	Основные достижения науки и техники в избранной области
Уровень 1	Ставить цели и задачи для выполнения конкретных работ
Уровень 2	Проявлять настойчивость в достижении поставленных целей и задач, определять методы их решения
Уровень 3	Разрабатывать алгоритм действий
Уровень 1	Навыками совершенствования и развития своего потенциала
Уровень 2	Повышения профессионального уровня
Уровень 3	Навыками организации и выполнения физических исследований
ОК-2:способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
Уровень 1	Направления научных исследований и основные достижения научного коллектива базы НИР
Уровень 2	Характеристику объекта и условия исследования
Уровень 3	Основные достижения науки и техники в избранной области
Уровень 1	Ставить цели и задачи для выполнения конкретных работ
Уровень 2	Разрабатывать алгоритм действий
Уровень 3	Проводить анализ полученных результатов
Уровень 1	Навыками совершенствования и развития своего потенциала
Уровень 2	Повышения профессионального уровня
Уровень 3	Навыками обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации
ОК-4:способностью к организации научно-исследовательских и научно-	

производственных работ и управлению коллективом, готовностью оценивать качество результатов деятельности	
Уровень 1	Направления научных исследований и основные достижения научного коллектива базы НИР
Уровень 2	Характеристику объекта и условия исследования
Уровень 3	Основные достижения науки и техники в избранной области
Уровень 1	Проводить научные исследования с помощью современной приборной базы
Уровень 2	Самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
Уровень 3	Применять на практике самостоятельно полученные знания и умения, проводить детальный анализ информации.
Уровень 1	Навыками организации и выполнения физических исследований
Уровень 2	Навыками использования информационных технологий в производственной деятельности
Уровень 3	использованием на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
ОК-5:готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	
Уровень 1	Направления научных исследований и основные достижения научного коллектива базы НИР
Уровень 2	Характеристику объекта и условия исследования.
Уровень 3	Основные достижения науки и техники в избранной области
Уровень 1	Проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска
Уровень 2	Брать на себя всю полноту ответственности
Уровень 3	Самостоятельно использовать и применять различные методы исследования
Уровень 1	Навыками аргументации, ведения дискуссии полемики и различного рода рассуждений
Уровень 2	Умениями практически применять знания и адаптироваться к новым ситуациям, переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей
Уровень 3	Навыками практического использования специализированных методов решения задач в выбранной области исследования
ОПК-3:готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
Уровень 1	Психологические свойства личности, их роль в профессиональной деятельности
Уровень 2	Основные нормы и правила современного этикета
Уровень 3	Особенности профессиональной этики
Уровень 1	Предотвращать и регулировать конфликтные ситуации
Уровень 2	Применять приемы делового общения

Уровень 3	Соблюдать этические нормы поведения
Уровень 1	Умениями практически применять знания о психических процессах и состояниях в профессиональной деятельности
Уровень 2	Умением преодолевать барьеры в деловом общении
Уровень 3	Умениями соблюдать этику и приемы делового общения, создавать свой имидж
ПК-5: способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	
Уровень 1	Основные достижения науки и техники в области оптической физики
Уровень 2	Архитектуру построения высокостабильных и надежных ВОЛС
Уровень 3	Основные проблемы технической физики, связанные с ВОЛС
Уровень 1	Ставить задачи и разрабатывать программу исследования
Уровень 2	Выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и технических задач
Уровень 3	Интерпретировать, представлять и применять полученные результаты
Уровень 1	Методами решения экспериментальных и технических задач
Уровень 2	Навыками работы на современном оборудовании
Уровень 3	Навыками обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации
ПК-6: способностью самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств	
Уровень 1	Профессионально-ориентированную терминологию
Уровень 2	Характеристику объекта и условия исследования
Уровень 3	Методы представления и обработки информации с помощью пакетов прикладных программ
Уровень 1	Самостоятельно ставить конкретные задачи физико-технических исследований
Уровень 2	Решать конкретные задачи с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств
Уровень 3	Применять на практике знания и умения, полученные при освоении профильных дисциплин
Уровень 1	Навыками работы на современном оборудовании
Уровень 2	Навыками обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации
Уровень 3	Физическими и математическими методами для решения профессиональных задач в выбранной области исследований
ПК-7: готовностью осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов	

Уровень 1	Современные физико-математические методы для решения профессиональных задач
Уровень 2	Современные технологии в различных областях технической физики
Уровень 3	Профессионально-ориентированную терминологию
Уровень 1	Применять на практике знания и умения, полученные при освоении профильных дисциплин, и составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов
Уровень 2	Анализировать результаты и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок – научных докладов, тезисов, научных статей и др.
Уровень 3	Проводить сбор и анализ библиографических источников информации
Уровень 1	Физическими и математическими методами для решения профессиональных задач в выбранной области исследований
Уровень 2	Навыками организации и выполнения физических исследований; навыками оптимизации современных наукоемких технологий
Уровень 3	Навыками написания научно-технических отчетов, обзоров, докладов и статей

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Элементы и устройства оптоэлектроники и нанофотоники
 Преддипломная практика
 Нанофотоника
 НИР
 Итоговая государственная аттестация

1.5 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)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	0,89 (32)	0,89 (32)
занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,89 (32)	0,89 (32)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,11 (76)	2,11 (76)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Параметры пассивных, фотоприемных и передающих устройств ВОЛС	0	0	16	38	
2	Активные элементы ВОЛС	0	0	16	38	
Всего		0	0	32	76	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Определение ватт-амперной характеристики лазерного диода	4	0	0
2	1	Определение чувствительности фото-диода	4	0	0
3	1	Определение затухания оптического многоволоконного волокна в зависимости от радиуса его изгиба.	4	0	0
4	1	Изучение работы волоконно-оптического изолятора и циркулятора	4	0	0
5	2	Изучение работы измерителя комплексных параметров передачи радиочастотного тракта ВОЛС	4	0	0
6	2	Изучение работы ВОЛС с модулятором типа Маха - Цендера	4	0	0
7	2	Определение передаточной функции амплитудного модулятора на основе волоконно-оптического интерферометра Маха-Цендера	4	0	0
8	2	Изучение работы ВОЛС с прямой модуляцией лазерного диода	4	0	0
Всего			32	0	0

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л1.1	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, 2012
Л1.2	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, 2012
Л1.3	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), "Оптическое приборостроение" (551900), "Приборостроение" (551500) и другим физическим и техническим направлениям подготовки	Санкт-Петербург: Лань, 2013
Л1.4	Скляр О. К.	Волоконно-оптические сети и системы связи: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Фриман Р., Слепов Н. Н.	Волоконно-оптические системы связи	Москва: Техносфера, 2007
Л2.2	Семенов А. С., Смирнов В. Л., Шмалько А. В.	Интегральная оптика для систем передачи и обработки информации: монография	Москва: Радио и связь, 1990
Л2.3	Тамир Т., Сычугов В.А., Шипилов К.Ф.	Интегральная оптика: пер. с англ.	Москва: Мир, 1978
Л2.4	Скляр О. К.	Волоконно-оптические сети и системы связи: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2010
Л2.5	Дмитриев С. А., Слепов Н. Н.	Волоконно-оптическая техника : современное состояние и новые перспективы: сб. ст.	Москва: Техносфера, 2010
Л2.6	Горлов Н. И., Богачков И. В.	Волоконно-оптические линии передачи: методы и средства измерений параметров	Москва: Радиотехника, 2009
Л2.7	Игнатов А. Н.	Оптоэлектроника и нанофотоника: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направлениям "Электроника и наноэлектроника", "Телекоммуникации"	Санкт-Петербург: Лань, 2011

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

Э1	Научная электронная библиотечная система	http://elibrary.ru
Э2	Электронно-библиотечная система	http://www.znanium.com

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов регламентируется графиком учебного процесса и самостоятельной работы. По дисциплине «Специальный практикум по технической физике (Основы ВОЛС)» предусмотрено 76 часов (2.11 з. е.). На самостоятельную работу, из них 38 часов (1,06 з. е.) – на изучение разделов теоретического цикла, 38 часов (1.06 з. е.) – на выполнение заданий по лабораторной работе и написание отчета.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

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

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: - http://elibrary.ru
9.2.2	Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]: - http://www.znaniium.com

10 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.