

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
(ФилЛТ_ИФО)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

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

наименование кафедры

Втюрин А.Н.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СПЕЦИАЛЬНЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ПРАКТИКУМ**

Дисциплина Б1.Б.05 Специальный технологический практикум

Направление подготовки / 16.04.01 Техническая физика, программа
специальность 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 канд. физ.-мат. наук, доцент, Реушев М.Ю.
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Специальный технологический практикум (аналоговые волоконно-оптические линии связи (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 технологический практикум (аналоговые волоконно-оптические линии связи (ВОЛС))» имеет своей целью сформировать у магистрантов компетенции, связанные с пониманием физических и технологических основ приборов и устройств, предназначенных для построения аналоговых 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

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 радиочастотных 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;
- оценивать согласование оптических элементов ВОЛС;

- уметь рассчитывать и согласовывать радиочастотные (РЧ) тракты источников и приемников аналоговых РЧ сигналов 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 оценки, расчета и моделирования ВОЛС 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	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 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	Знать психологические свойства личности, их роль в профессиональной деятельности
Уровень 2	Знать основные нормы и правила современного этикета
Уровень 3	Знать 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	Знать 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

Актуальные проблемы технической физики
Нанопотоника
Оптика фотонных кристаллов
Преддипломная практика

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
		2
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	0,67 (24)	0,67 (24)
занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,67 (24)	0,67 (24)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,33 (48)	1,33 (48)
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	Изучение работы элементов аналоговых ВОЛС	0	12	0	24	
2	Изучение комплексных параметров передачи ВОЛС с прямой модуляцией излучения лазера	0	12	0	24	
Всего		0	24	0	48	

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					

1	1	Определение затухания оптического одномодового волокна в зависимости от радиуса его изгиба.	4	0	0
2	1	Изучение вольт – амперной характеристики р-і-п фотодиода в зависимости от мощности падающего излучения	4	0	0
3	1	Изучение ватт – амперной характеристики лазерного диода.	4	0	0
4	2	Изучение комплексных параметров передачи ВОЛС с прямой модуляцией излучения лазера.	4	0	0
5	2	Изучение комплексных параметров передачи ВОЛС с внешней модуляцией излучения лазера.	4	0	0
6	2	Определение шумовых характеристик ВОЛС.	4	0	0
Всего			24	0	0

3.4 Лабораторные занятия

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

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	Скляр О. К.	Волоконно-оптические сети и системы связи: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2016
Л1.4	Стафеев С. К., Боярский К. К., Башнина Г. Л.	Основы оптики: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Физика" (510400), "Прикладные математика и физика" (511600), "Оптотехника" (551900), "Приборостроение" (551500) и др. физич. и технич. направлениям подготовки : рекомендовано НМС по физике МО и науки РФ	СПб. [и др.]: Лань, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Смирнов А. Г.	Квантовая электроника и оптоэлектроника: учебное пособие для вузов по специальностям "Автоматика и электроника"	Минск: Вышэйшая школа, 1987
Л2.2	Чео П. К.	Волоконная оптика. Приборы и системы: перевод с английского	Москва: Энергоатомиздат, 1988
Л2.3	Тамир Т., Сычугов В.А., Шипилов К.Ф.	Интегральная оптика: пер. с англ.	Москва: Мир, 1978
Л2.4	Рыбалко М. В., Утюшев Р. Н.	Оптоволоконные линии связи	Б. м., 2008
Л2.5	Горлов Н. И., Богачков И. В.	Волоконно-оптические линии передачи: методы и средства измерений параметров	Москва: Радиотехника, 2009
Л2.6	Игнатов А. Н.	Оптоэлектроника и нанофотоника: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направлениям "Электроника и наноэлектроника", "Телекоммуникации"	Санкт-Петербург: Лань, 2011
Л2.7	Ермаков О. Н., Пихтин А. Н., Протасов Ю. Ю., Тарасов С. А.	Оптоэлектроника: Ч. 1. Физические основы полупроводниковой оптоэлектроники. Когерентная оптоэлектроника: в 2-х ч.	Москва: Янус-К, 2010

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

Э1	Поисковые системы	www.yandex.ru ; www.google.ru
----	-------------------	---

Э2	Сайт Национального открытого университета ИНТУИТ	www.intuit.ru
----	--	---------------

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов регламентируется графиком учебного процесса и самостоятельной работы. По дисциплине предусмотрено 76 часов (2.11 з. е.). Из них 46 часов (1,28 з. е.) – на изучение разделов теоретического цикла, 30 часов (0.83 з. е.) – на подготовку к выполнению лабораторных работ и отчету о выполнении заданий.

Форма контроля самостоятельного изучения теоретического курса – устный опрос в ходе допуска обучающегося к выполнению лабораторной работы.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	При изучении дисциплины используется следующее программное обеспечение – MS Office 2010.
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Использование информационных справочных систем учебным планом не предусмотрены.
-------	---

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

Для осуществления образовательного процесса необходимо:

Оснащенные проекционной и компьютерной техникой учебные аудитории;

У каждого обучающегося должен быть доступ к компьютеру, на котором должны быть предустановлены программное обеспечение среды MS Office 2010.

Лабораторные работы проводятся в специализированной аудитории не менее чем на 6-8 рабочих мест.