

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

«16» июня 2022 г., протокол УС № 6

## Телекоммуникационные системы в геофизике рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Экспериментальной физики</b>		
Учебный план	b030302-ЦифрТех-22-4.plx 03.03.02 ФИЗИКА Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике		
Квалификация	<b>Бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля	в семестрах:
в том числе:		зачеты	8
аудиторные занятия	32		
самостоятельная работа	76		

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	10			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*д.ф.-м.н., профессор, Ельников А.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Телекоммуникационные системы в геофизике**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 ФИЗИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экспериментальной физики**

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Ельников А.В.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины «Телекоммуникационные системы в геофизике» является формирование у студентов единого подхода к телекоммуникационным системам и основам ее наиболее динамично развивающегося раздела - оптоволоконным системам передачи и их перспективным применениям в геофизике
-----	---

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Электроника
2.1.2	Оптика
2.1.3	Физические основы электроники
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная практика, преддипломная
2.2.2	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>ОК-6:</b> способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
<b>ОК-7:</b> способностью к самоорганизации и самообразованию
<b>ОПК-1:</b> способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)
<b>ОПК-6:</b> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
<b>ПК-1:</b> способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные виды телекоммуникационных систем; физические принципы функционирования телекоммуникационных систем и их применение в геофизике при исследовании скважин и контроле их параметров;
3.1.2	правила и нормы поведения при работе в исследовательском коллективе
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Проводить исследовательские работы в многонациональном творческом коллективе;
3.2.2	применять телекоммуникационные системы в процессе исследования скважин;
3.2.3	интерпретировать получаемые результаты
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	основами коллективной работы при проведении эксперимента;

3.3.2	навыками использования телекоммуникационных систем при исследовании скважин;
3.3.3	методами обработки и интерпретации геофизических данных

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение. Основные принципы уплотнения</b>						
1.1	Введение. Основные принципы работы в условиях многонационального общества, понятие толерантности. Краткая история науки. Роль коммуникации в современном обществе. Современное состояние и перспективы развития систем коммутации. Оптические системы коммуникации /Лек/	8	2	ОК-7 ОК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	
1.2	Изучение свойств лазерного излучения /Лаб/	8	2	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	Л1.2Л3.1 Э1	0	
1.3	Работа с литературой, подготовка к лабораторным работам и подготовка сообщения /Ср/	8	16	ОК-7 ОК-1 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Структура цифровых оптических телекоммуникационных систем передачи</b>						
2.1	Модель взаимодействия WDM с транспортными технологиями. Блок-схемы систем с WDM. Линейные коды в системах ВОЛС ПЦИ. Синхронный метод передачи цифровых сигналов: синхронная цифровая иерархия СЦИ (SDH). Параметры и конфигурации одноволоконных ВОСП-СЦИ. Линии задержки и временное мультиплексирование. /Лек/	8	4	ОПК-1 ОК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	
2.2	Исследование ватт-амперных характеристик лазерного и светоизлучающего диодов /Лаб/	8	4	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	Л1.2Л3.1 Э1	0	
2.3	Работа с литературой /Ср/	8	16	ОК-7 ОК-1 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Э1	0	
	<b>Раздел 3. Источники и модуляторы оптического излучения ВОСП</b>						
3.1	Внешняя модуляция в волоконно-оптических системах передачи информации. Модуляция: электрооптическая, магнитооптическая и акустооптическая. Фазовая модуляция. Амплитудная модуляция.. Абсорбционные модуляторы. Модуляторы на основе связанных световодов с электрооптическим управлением. Типы модуляторов и их основные топологические схемы. Использование внешних модуляторов в когерентных оптических системах передачи /Лек/	8	4	ОК-7 ОК-1 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	
3.2	Исследование поляризационных характеристик лазерного диода /Лаб/	8	4	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	Л1.2Л3.1 Э1	0	

3.3	Работа с литературой: Типы модуляторов и их основные топологические схемы. Использование внешних модуляторов в когерентных оптических системах передачи /Ср/	8	14	ОК-7 ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Э1	0	
3.4	/Контр.раб./	8	0	ОК-7 ОПК-1 ПК-1		0	
	<b>Раздел 4. Фотоприемные устройства цифровых оптических телекоммуникационных систем передачи</b>						
4.1	Регенераторы и усилители. Полупроводниковые усилители. Усилители на редкоземельных элементах. Два типа усилителей на редко-земельных элементах. Рамановские усилители. Выравнивание характеристик усиления на основе этих усилителей. Включение усилителей /Лек/	8	3	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	
4.2	Исследование электрооптического модулятора /Лаб/	8	3	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	Л1.2Л3.1 Э1	0	
4.3	/Контр.раб./	8	0			0	задания для контрольной работы
4.4	Работа с литературой: Модель взаимодействия WDM с транспортными технологиями. Блок-схемы систем с WDM. Линейные коды в системах ВОЛС ПЦИ. Синхронный метод передачи цифровых сигналов: синхронная циф-ровая иерархия СЦИ (SDH). Параметры и конфигурации одноволо-конных ВОСП-СЦИ. Линии задержки и временное мультиплексирование /Ср/	8	16	ОК-7 ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Э1	0	
	<b>Раздел 5. Перспективы развития оптических телекоммуникационных систем.</b>						
5.1	Волоконно-оптические датчики: амплитудные, поляризационные, интерференционные (фазовые), дифракционные (спектральные), на базе дифракционных решеток Брэгга, на длиннопериодных дифрак-ционных решетках, туннельные (фазово-амплитудные). Датчики температуры. Датчики: давления, акустических сигналов, вибра-ции и ускорения, вращения, уровня, влажности и сухости, массы и веса в движении, открытой электрической дуги /Лек/	8	3	ОК-7 ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	
5.2	Исследование акустооптического модулятора /Лаб/	8	3	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	Л1.2Л3.1 Э1	0	

5.3	Технологии изготовления оптических телекоммуникационных волокон. Производство заготовок для оптических волокон. Вытяжка оптического волокна и изготовление кабеля. Технологии производства заготовок-преформ для оптического волокна. Метод внешнего парофазного осаждения OVD. Метод осевого парофазного осаждения VAD. Технологии наращивания заготовок. Технологии вытяжки волокна Вытяжка оптического волокна из заготовок-преформ. Метод двойного тигля (2 часа). /Ср/	8	14	ОК-7 ОК-1 ОК-6 ПК-1	Л1.1 Э1	0	
<b>Раздел 6. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОФИЗИКЕ</b>							
6.1	/Зачёт/	8	0	ОК-6 ОК-7 ОК-1 ОК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2	0	вопросы к зачету

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлены отдельным документом

#### 5.2. Темы письменных работ

Представлены отдельным документом

#### 5.3. Фонд оценочных средств

Представлены отдельным документом

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Фриман Р.	Волоконно-оптические системы связи	М.: Техносфера, 2006	22
Л1.2	Скляр О. К.	Волоконно-оптические сети и системы связи: учеб. пособие	Москва: Лань, 2010, Электронный ресурс	1

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Портнов Э. Л.	Оптические кабели связи и пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи: учебное пособие	М.: Горячая линия - Телеком, 2007	11
Л2.2	Гончаренко А. М., Карпенко В. А., Гончаренко И. А.	Основы теории оптических волноводов: Монография	Минск: Белорусская наука, 2009, Электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.3	Варданын В. А.	Расчет характеристических параметров компонентов волоконно-оптических систем связи: Учебно-методическое пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015, Электронный ресурс	1
Л2.4	Ишанин Г.Г., Мальцева Н.К., Рождественский А.В., Сычевский А.Т., Хребтова В.П.	Источники и приемники. Часть 1: учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2010, Электронный ресурс	1

#### **6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Алексеев М. В., Косарев А. В., Алексеев М. М.	Электродинамика оптических направляющих систем: учебно- методическое пособие	Сургут: Издательство СурГУ, 2008	32

#### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России) <a href="http://gpntb.ru/">http://gpntb.ru/</a>			
----	---	--	--	--

#### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office			
6.3.1.2	Операционная система Windows			

#### **6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру			
6.3.2.2	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс			

### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1	Лекционные занятия проходят в аудиториях, оборудованных проекционными средствами (медиапроектором Epson EBX62, ноутбуком ASUS F6V и экраном (стационарным или переносным рулонным на треноге) для использования демонстрационных материалов и презентаций. Технические средства обучения представлены специализированными лабораторными макетами учебной лаборатории «Физика и техника оптической связи».			
-----	---	--	--	--