**ОПИСАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ**

* **Название программы: «Нанотехнологии в волоконной оптике»**
* **Направление подготовки** *«Инфокоммуникационные технологии и системы связи» 11.04.02*
* **Выпускающая кафедра***: «Световодной фотоники*
* Форма обучения: *очная*
* Язык обучения: *русский язык/английский язык*
* Государственная аккредитация.
* **Руководитель:** *Мешковский И.К. зав. кафедрой Световодной фотоники, доктор технических наук, профессор*
* ***Менеджер программы:*** Макаренко А.А., зам. зав кафедрой, доцент, к.т.н.
* ***Контакты (общие):*** телефон 8(812) 233-63-88
* **Перечень вопросов для вступительного испытания:**

Вопросы вступительного испытания в магистратуру связаны с базовыми дисциплинами бакалавриата (специалитета), какими как «Теория электрической связи», «Волоконно оптические сенсоры», «Интегральная оптика», «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей», «Оптические цифровые телекоммуникационные системы» и др.

Поступающий в аспирантуру должен знать:

– Нелинейные цепи и их характеристики. Методы спектрального анализа.

Основные преобразования сигналов в радиотехнике и связи.

Случайные сигналы и их описание. Прием случайных сигналов на фоне помех. Дискретные виды модуляции. Схемы демодуляторов в цифровых системах связи. Кодирование и декодирование.

– Волноводное распространение света. Распространение оптического излучения в диэлектрических плоских волноводах Элементы ввода света в полосковый волновод. Методы анализа оптических характеристик планарных волноводов. Изготовление полосковых оптических волноводов. Измерение параметров оптических волноводов. Элементы связи интегрально-оптических волноводов с оптическими волокнами. Классификация волоконно-оптических датчиков. Волоконно-оптические датчики амплитудного типа – точечные датчики, фазового типа, частотного типа, поляризационного типа. Построение измерительной системы

– Основные сведения о волоконно-оптических системах передачи. Построение цифровых систем передачи плезиохронной иерархии. Оборудование систем передачи синхронной иерархии, волоконно-оптические усилители и волновое мультиплексирование. Принципы построения сетей связи. Основные характеристики первичных электрических сигналов и типовых каналов передачи. Системы передачи с частотным и временным разделением каналов. Сети сотовой и спутниковой связи. Цифровое телевидение.

* **Вузы-партнеры программы**: Университетом Кипра, г. Лимассол,

**Содержательная часть**

* **Аннотация программы**: программа призвана удовлетворить спрос на квалифицированных специалистов, способных решать научно-исследовательские, проектные, экспериментальные, технологические и производственные задачи в инжиниринговых центрах, технопарках, ведущих конструкторских бюро и других разрабатывающих предприятиях, а также на производстве навигационных, гидроакустических, акустических, энергетических, геофизических и многих других приборов и систем.
* **Основные специальные дисциплины программы:**

**–** *Современная нанотехнология оптических волокон* - содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с областью развития нанотехнологий в волоконной оптике, создания приборов и устройств на её основе и эксплуатации этих устройств, разработки технологий их производства, а также к управлению их качеством для различных областей техники и технологии, в том числе наноиндустрии.

* *Волоконно-оптические информационно-измерительные методы и приборы* -

содержание дисциплины связано с основными техническими решениями при проектировании волоконно оптических информационно-измерительных методов и приборов и дает информацию о современных материалах и конструктивных решениях, используемых для их создания, задачей дисциплины является обучение принимать и обосновывать конкретные технические решения при разработке волоконно - оптических информационно- измерительных методов и приборов.

* *Нанотехнология фотонной записи брэгговских решеток в фоторефрактивные оптические волокна* – содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с технологией изготовления брэгговских решеток, используемых в построении различных инфокоммуникационных систем. Связана с современными технологиями повышения фоторефрактивности и методами записи волоконных брэгговских решеток; а также с возможными направлениями использования волоконных брэгговских решеток в области телекоммуникации и волоконно-оптических сенсоров
* *Волоконные акустооптические антенны и их применение* –

в данной дисциплине магистранты изучают теоретические и технологические основы создания волоконно-оптических акустических сенсоров и волоконных акустооптических антенн.

* **Актуальность и значимость программы:** Важными особенностями разрабатываемой ОП являются её гибкость и вариативность в зависимости от запросов и актуальных потребностей работодателей на основе научных и инновационных проектов, которые будут проводиться на кафедре. Таким образом, обеспечено ежегодное обновление разработанной магистерской программы и её совершенствование, включая новые методы и способы обучения. Подобных программ в других вузах выявлено не было.
* **Основные цели программы** подготовка магистров, владеющих нанотехнологическими методами изготовления волоконных световодов, понимающих основные зависимости наноструктуры световодов от их оптических свойств, владеющих технологией и методиками проектирования и разработки приборов на их основе и с применением нанотехнологий.
* **Рецензии на программу**: положительные рецензии: ООО «ОПТЭН КАБЕЛЬ», научно-исследовательский Томский государственный университет,
* **Первый выпуск по данному направлению в 2015 году:**

– Смирнов Сергей Александрович старший специалист отдела научно-исследовательских и инновационных проектов АУ "Технопарк-Мордовия"

– Погорелая Дарья Андреевна, аспирант кафедры СФ, победитель конкурсов в научно-исследовательской деятельности, награждена дипломом за лучший научно-исследовательский доклад ВКМУ 2015г. «Исследование влияния паразитной амплитудной модуляции фазового сигнала электрооптического модулятора на сигнал волоконно-оптического гироскопа» дипломом за лучший научно-исследовательский доклад ВКМУ 2015г «Автоматическая подстройка глубины фазовой модуляции в схеме гомодинного приема сигнала интерферометрических волоконно-оптических датчиков»

– Тронев Александр Викторович, аспирант кафедры СФ.2015г.

– Кузьменко Евгений Владимирович, победитель конкурса в общественной, культурно-творческой, спортивной деятельности -2015г.

– Гареев Эмиль Зуфарович Гареев Эмиль Зуфарович, победитель конкурса в общественной, культурно-творческой, спортивной деятельности -2015 г.

**О ПРОФЕССИИ**

* **Набор компетенций**

Общекультурные компетенции:

* Способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

Общепрофессиональные компетенции:

* Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки

Профессиональные компетенции:

Проектно-конструкторская деятельность

* Способность к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике; готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств

Научно-исследовательская деятельность

* Способность самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования; способность участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы

Проектная деятельность

* Готовность к участию в выполнении программ развития в области ИКТиСС на основе новых технологий; готовностью и способностью участвовать в работе по межотраслевой координации и взаимодействию операторов; способностью к участию в работе по созданию проектов развития инфокоммуникационной инфраструктуры и отдельных ее элементов

Организационно-управленческая деятельность

* Способность организовать работу большого количества людей, владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, методами, формами и системами оплаты труда

Научно-педагогическая деятельность

* Готовность принимать непосредственное участие в учебной и учебно-методической работе по профилю направления подготовки, участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов
* **Трудоустройство и востребованность профессии:**

Предприятиями, где востребованы специалисты с подготовкой по предлагаемой магистерской программе, являются ведущие предприятия г. Санкт-Петербурга (ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», Волоконно-оптический кабельный завод ООО «ОПТЕН», ОАО «НПП Дальняя Связь», ООО «Новел – ИЛ», ООО “Optimum Networks”, ОАО «Ростелеком», ОАО «СЗТ» (Телеком), ЗАО «Петерлинк», ЗАО «ПетерСтар», ЗАО «Политэк» ООО «Севкабель», компании операторов связи (МТС, Мегафон, Билайн, ТЕЛЕ2, Yota).

* **Практика и стажировки для студентов:** возможные места практик студентов– Научно-исследовательский центр Световодной фотоники, Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, Берлинский технический университет, Мюнхенский технический университет, Федеральная политехническая школа Лозанны, Йенский университет, Государственный оптический институт им. С.И.Вавилова, НИИ «Кино и телевидения», ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», Инжиниринговый центр волоконной оптики АУ «Технопарк-Мордовия», ООО «ОПТЕН-КАБЕЛЬ», ОАО «Научно-исследовательский институт «Атолл» и др.
* **Достижения студентов, чем занимаются студенты, обучающиеся на данной программе**: основными направлениями научно- исследовательской деятельности магистрантов, работающих в Научно-Исследовательском Центре Световодной фотоники являются :
* разработка и совершенствование элементной базы и технологии для устройств и систем оптической передачи, обработки и отображения информации;
* разработка волоконно-оптических датчиков и информационно-измерительных сенсорных систем;
* создание и исследование новых материалов для фотоники, оптоэлектроники и квантовой электроники;
* формирование компьютерных моделей процессов распространения оптического излучения в волноводных системах и элементах световодного тракта;
* создание виртуальных лабораторий и комплексов виртуальных приборов.

**Дополнительная информация**

* **Какие темы ВКР у выпускников**:
* Исследование возможностей систем мониторинга в задачах масштабирования высоконагруженных систем
* Исследование механизма преобразования поляризации в интегрально-оптической схеме с разветвителем Х-типа, выполненной по технологии диффузии титана в кристаллах ниобата лития
* Применение нейронных сетей для повышения точностных характеристик ВОГ
* Исследование влияния внешних факторов на оптомеханические свойства сварного соединения оптических волокон с двулучепреломлением
* Высоконагруженная распределенная система хранения информации
* Вытяжка специальных волоконных световодов для фазовых интерферометрических датчиков
* Исследование влияния эллиптичности собственных мод SPUN-волокна на сигнал ВОДТ
* Исследование оптических свойств полимерных защитных покрытий для оптического волокна
* Исследование надежности оптических соединений ВОГ
* Исследование влияния смещения оптимальной частоты модулирующего сигнала на характеристики пассивного волоконно-оптического гироскопа
* Лазерная система дистанционного определения параметров посадочной площадки конвертоплана
* Модернизация станка намотки оптического волокна
* Поиск путей создания массивов решеток Брэгга без повреждения внешнего защитного покрытия оболочки волокна
* **Преподаватели**
* Баранов Г.А. «*Волоконнооптические лазеры и особенности нанотехнологии активированных оптических волокон»*-доцент
* Белов П.А. «*Метаматериалы и наноструктуры в волоконной оптике»*-

зав. каф. НиМ, доктор ф-м-н

* Варжель С.В*- «Нанотехнология фотонной записи брэгговских решеток в фоторефрактивные оптические волокна»*, доцент, к. ф.-м. н.
* Волковский С.А. «*Системы автоматизированного проектирования электронных схем»*,ассистент
* Грибовский А.А. «*ИПИ-технологии в приборостроении»*, доцент, к.т.н.
* Гришин И.В.- «*Многоканальные телекоммуникационные системы»*, доцент, к.т.н.
* Дейнека И.Г. «*Программируемая электроника в волоконно- оптических приборах»* , ассистент, зав. лаб., к. ф.-м. н.
* Ероньян М.А. «*Нанотехнологии одномодовых фоторефрактивных оптических волокон, сохраняющих поляризацию»*, с.н.с., д.т.н.

-*Особенности нанотехнологии анизотропных оптических волокон*

* Зингеренко Ю.А.»*Теория построения инфокоммуникационных систем»* ,профессор, к.т.н.

-*Применение оптических волокон в системах телекоммуникаций*

* Ключев А.О «*Программное обеспечение управляющих и встроенных систем» ,*доцент, к.т.н.
* Куликов А.В. «*Волоконные акустооптические антенны и их применение»* -доцент, зав.лаб. СФ, доцент к.т.н.
* Макаренко А.А. «*Цифровая обработка сигналов»* ,доцент, к.т.н.
* Мешковский И.К.»Современная нанотехнология оптических волокон», зав. каф. СФ, профессор, д.т.н.
* Ольконе В.О. «История *развития отечественных IT-технологий и систем телекоммуникаций»*, доцент, к.т.н.
* Серебрякова С.В. «*Проектный менеджмент»*, доцент, к.ф.-м.н.
* Стригалев В.Е. «*Строение и наноструктура оптических волокон»*, профессор, к.ф.-м.н.

-*Волоконно-оптические информационно-измерительные методы и приборы*

*-Рамановское и Мандельштам-бриллюэновское рассеяние в оптических волокнах и их применение*

* Шамрай А.В. «*Интегрально-оптические элементы. Диффузионная и протонообменная технологии»*, профессор, д.ф.-м.н.
* Шарков И.А. «*Сети связи и системы телекоммуникации»*, ассистент, к.т.н.
* **Документы:**

–Учебный план 11.04.02 «Нанотехнология в волоконной оптике»

–Приказ Минобрнауки России от 30.10.2014 N 1403 "Об утверждении ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень магистратуры)" (Зарегистрировано в Минюсте России 28.11.2014 N 34972)