

На правах рукописи



Маслова Юлия Валентиновна

**ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ, СПЕЦИАЛИСТОВ И МАГИСТРОВ
РАДИОФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАМКАХ ЕДИНОЙ ЛАБОРАТОРНО -
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ БАЗЫ**

13.00.08 - Теория и методика профессионального образования

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Томск – 2015

Работа выполнена на кафедре квантовой электроники и фотоники Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Научный руководитель: Коханенко Андрей Павлович, доктор физико-математических наук, профессор радиофизического факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Официальные оппоненты:

Ларионов Виталий Васильевич, доктор педагогических наук, профессор кафедры общей физики физико-технического института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Заковряшина Ольга Владимировна, кандидат педагогических наук, учитель физики, муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Новосибирска «Инженерный лицей Новосибирского государственного технического университета»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный педагогический университет»

Защита состоится ___ февраля 2016 года в ___ часов на заседании диссертационного совета Д 212.266.01 при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Томский государственный педагогический университет» по адресу: 634061, г. Томск, ул. Киевская, д. 60, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Томский государственный педагогический университет» по адресу: г. Томск, ул. Герцена, д. 66.

Текст автореферата размещен на официальном сайте Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Томский государственный педагогический университет»: http://www.tspu.edu.ru/files/opp_ipp/Диссертация_Маслова_Ю.В._готовая.pdf.

Автореферат разослан __ января 2016 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат педагогических наук



Беляева
Лариса Александровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Высокопрофессиональная подготовка выпускников различного уровня: бакалавров, магистров и специалистов является главной задачей современного вуза. Требования к результатам подготовки разного уровня выпускников заложены в образовательные стандарты вузов и выражены в различающихся компетенциях. На уровень профессиональной подготовки, кроме требований стандартов, в большой степени влияют и запросы работодателей, которые необходимо выявить и учесть.

Для выявления потребностей работодателей с ориентировкой на региональный рынок труда проведено их анкетирование.

Главное, что можно отметить, работодатели хотят получить работника, не только с качественной теоретической профессиональной подготовкой, различной в зависимости от уровня выпускника, но и готового к практической деятельности, которая у бакалавров, специалистов, магистров также значительно различается. Поэтому задачей вуза является выявление возможностей удовлетворения не только требований стандартов, но и требований работодателей к дифференцированной подготовке выпускников не только в теоретическом, но и в практическом плане.

Поскольку теоретическая подготовка разного уровня выпускников достаточно хорошо проработана на уровне программ и содержания различных курсов, проявляется **проблема** – как выстроить процесс дифференцированной практической подготовки будущих выпускников, формирования у них различных компетенций, востребованных в практической деятельности.

Для большинства технических специальностей и направлений профессиональная подготовка выпускников, в частности практическая, в большой степени осуществляется в процессе обучения в рамках лабораторного практикума (в нашем случае это практикум по оптическим линиям связи).

Анализ предметной профессиональной подготовки студентов радиофизического образования Томского государственного университета, а также подготовки в ведущих вузах страны, на базе подобного практикума (Московский институт им. Ломоносова, Волгоградский государственный университет, Московский технический университет связи и информатики, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций и др.) показал отсутствие разработок по дифференцированной профессионально-практической подготовке выпускников разного уровня.

Проведенный анализ позволил сделать предположение, что для организации на практикуме профессиональной подготовки студентов, соответствующей разным уровням, можно, не изменяя общепринятого физического содержания лабораторных работ, опираясь на единую лабораторно-исследовательскую базу, модернизировать ее и организовать разноплановую подготовку разных категорий студентов на модульной основе. Содержательная часть каждого модуля наращивается от исполнительских навыков бакалавров к практико-ориентированным навыкам у будущих инженеров и далее, на основе этого, к проектной деятельности у магистрантов.

В плане разделения практикума на модули были проанализированы исследования В.М. Гареева, Дж. Рассела, П.А. Юцявичене и других авторов. В работах этих авторов имеются ценные рекомендации по организации модульного обучения на единой основе. Однако для организации дифференцированной профессиональной подготовки студентов, по нашему мнению, модули можно модернизировать. В плане модернизации необходимо дополнить принципы модульного обучения, ввести обучающие задания для каждого модуля и разработать конкретные методики по организации и управлению деятельностью студентов в модуле. В этом плане разработка обучающих заданий должна опираться на компетентностный подход, с позиции которого образование рассматривается не только как процесс, но и как результат. Результат выражается в компетенциях, которые отражают не

только знания, умения и навыки, но и способность реализации их в конкретной практической деятельности, что отмечено в работах исследователей в области компетентного подхода к образованию - Л.И. Анциферова, И.А. Зимней, А.В. Хуторского и многих других. Содержание разных модулей, опирающееся на единую лабораторно-исследовательскую базу, проектируется на основе компетенций, заложенных во ФГОС, а также вытекающих из потребностей работодателей.

Это должно привести к конкретным практическим результатам обучения в практикуме для разных категорий студентов.

В результате рассмотрения обозначенной проблемы выявились следующие **противоречия**:

- между теоретическими положениями по профессиональной подготовке студентов радиофизического образования и требованиями работодателей по усилению практической части их подготовки;

- между потребностью формирования практических навыков у бакалавров, специалистов, магистров и отсутствием конкретных методик организации обучающей деятельности на основе образовательных модулей практикума для разного уровня студентов;

- между требованиями к профессиональной подготовке выпускников технических направлений и специальностей на базе современного практикума и наличием немодернизированного базового оборудования;

- между потребностью усиления самостоятельности и обеспечения дифференцирования практической подготовки бакалавров, специалистов, магистров и недостаточной разработанностью применения в практическом обучении управляющих программ.

Для решения обозначенной проблемы и разрешения выявленных противоречий выдвинута **гипотеза исследования**: целенаправленная практическая подготовка бакалавров, специалистов и магистров к будущей профессиональной деятельности, отвечающая потребностям государства и работодателей и формирующая востребованные результаты обучения в виде компетенций и мотивацию на профессиональную деятельность, будет успешной, если при обучении в вузе:

- модернизировать и внедрить в учебный процесс единую современную лабораторно-исследовательскую базу;

- разработать и внедрить модель практической подготовки на основе единой лабораторно-исследовательской базы для разного уровня студентов радиофизического образования, а также способы организации учебной деятельности в рамках модулей для бакалавров, специалистов, магистрантов, обеспечивающие формирование профессиональных компетенций:

- у бакалавров - способностей анализировать полученную информацию, проводить исследования по заданной методике, обрабатывать и систематизировать результаты этих исследований и др.;

- у специалистов - способностей владеть методами самостоятельного анализа и расчета характеристик линий связи, способности осуществлять эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт и настройку линий связи и др.;

- у магистрантов - формирование опыта профессионально-проектной деятельности, а именно способности определять цели и задачи профессионального проекта, самостоятельно планировать и проводить эксперименты в области профессиональной деятельности, правильно интерпретировать и представлять их результаты, а также готовности работы в научном коллективе;

- оснастить каждый модуль лабораторного практикума электронным образовательным ресурсом на основе системы MOODLE для обеспечения управления

дифференцированной обучающей деятельностью бакалавров, специалистов и магистров и расширения возможностей формирования необходимых компетенций.

Профессиональную разного уровня подготовку бакалавров, специалистов и магистров можно считать успешной, если на базе теоретических курсов и практической подготовки появятся:

- у бакалавров - знания в области физических основ распространения излучения в оптическом волокне (выделенные на основе ПК 19, ПК 20) и навыки - анализировать полученную учебную информацию (на основе ПК 2), проводить исследования и другие виды деятельности по заданной методике и обрабатывать результаты этих исследований (на основе ПК 21-26);

- у специалистов - знания в области физики и техники, а также в области стандартов ВОЛС и навыки расчета характеристик (на основе ПК 1-4), способность осуществлять эксплуатацию, и техническое обслуживание линий связи (на основе ПК 7);

- у магистрантов - способность выделять и формулировать цели и задачи профессионального проектирования, выявлять приоритеты решения задач (на основе ОПК-1), способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2), готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований (на основе ПСК-1), способность владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере ВОЛС (на основе ПК-2), способность владеть современными методами проектирования и знание основ работы над проектами (ПК-11 и ПК-12), способность к организации работы коллективов исполнителей, к принятию организационно-управленческих решений в условиях различных мнений и оценке последствий принимаемых решений (на основе ПК-33).

Цель исследования: теоретически обосновать, разработать и внедрить в учебный процесс модель профессиональной подготовки бакалавров, специалистов и магистров на основе единой лабораторно-исследовательской базы, соответствующую требованиям современных образовательных стандартов и работодателей, позволяющую формировать востребованные компетенции, педагогические условия, обеспечивающие процесс такой подготовки.

Задачи исследования:

1. Провести анализ требований ФГОС и требований потенциальных работодателей к качеству профессиональной подготовки студентов, выявить результаты обучения в виде компетенций, необходимые для формирования у бакалавров, специалистов, магистров.

2. Проанализировать исследования, касающиеся компетентного подхода в обучении студентов, модульного построения процесса обучения, возможностей лабораторного практикума по оптическим линиям связи в родственных вузах, выявить возможности формирования профессиональных компетенций будущих выпускников – бакалавров, специалистов и магистров на основе единой лабораторно-исследовательской базы, соответствующим образом организованной.

3. Модернизировать единую лабораторно-исследовательскую базу, получив современный лабораторный комплекс, удовлетворяющий потребностям обучения разных категорий выпускников радиофизического образования.

4. Выявить и обосновать педагогические условия и модель организации на основе единой лабораторно-исследовательской базы подготовки разных категорий обучающихся (бакалавров, специалистов и магистрантов) для целенаправленного развития у будущих выпускников определенного набора компетенций, необходимых им для качественного выполнения поставленных профессиональных задач.

5. Внедрить и апробировать в учебном процессе модель профессиональной подготовки разных категорий выпускников - радиофизиков на основе единой лабораторно-

исследовательской базы по оптическим линиям связи. Представить результаты педагогического эксперимента.

Объект исследования – процесс профессиональной подготовки бакалавров, специалистов и магистров радиофизического образования.

Предмет исследования – педагогические условия и модель организации обучения на основе единой современной лабораторно-исследовательской базы по оптическим линиям связи модульного типа для формирования профессиональных компетенций разного уровня подготовки категорий студентов радиофизического образования - бакалавров, специалистов и магистров.

Теоретико-методологические основы исследования

Теоретико-методологической базой исследования являются:

- программные документы ФГОС ВПО;
- исследования, посвященные разработке и внедрению компетентностного подхода к обучению (А.А. Вербицкий, Э.Ф. Зеер, В.В. Карпов, М.Н. Катханов, М.Г. Минин, Дж. Равен, И.Ф. Харламов, Шаповалов А.А. и др.);
- работы, посвященные внедрению модульности в процесс обучения и получению на этой основе разных результатов для разных категорий обучающихся (М. Гольдшмид, Г.Оуенс, П.А. Юцявичене и др.);
- исследования по организации в процессе обучения активной познавательной деятельности (Б.Г. Ананьев, Баранов А.В., Заковряшина О.В. А.Н. Леонтьев, Е.А. Румбешта, С.Я. Рубинштейн, Н.Ф. Талызина и др.);
- разработки по организации проектной деятельности обучающихся, в частности – студентов, в процессе выполнения учебной работы (Дж. Дьюи, У. Килпатрик, В.В. Ларионов, Е.С. Полат);
- разработки по модернизации физического практикума (А.Е. Мандель, В.И. Ефанов, А.П. Коханенко и др.).

Методы исследования

В ходе решения поставленных задач и проверки гипотезы применялись следующие методы.

Методы теоретического исследования - изучение и анализ психолого-педагогической, методической литературы, литература по содержанию и способам организации профессионально-ориентированного практикума для студентов, и диссертационных исследований по данной тематике.

Анализ формируемых у выпускников по направлению радиофизического образования компетенций.

Методы эмпирического исследования – диагностическое наблюдение, анкетирование, тестирование, анализ деятельности обучающихся, педагогический эксперимент, статистическая обработка результатов эксперимента.

Опытно-экспериментальной базой исследования являлся радиофизический факультет НИ ТГУ.

Этапы исследования

Первый этап исследования (2008-2011 гг.). Осуществлялись изучение и анализ исследовательской и методической литературы по вопросам качества образования, анализ практики формирования и развития компетенций при организации лабораторных практикумов. Были разработаны методические пособия по лабораторному комплексу «Волоконно-оптические линии связи». В результате опыта проведения лабораторных работ была выявлена необходимость развития разных знаний, навыков и умений у

бакалавров, магистрантов и специалистов в соответствии с их будущей профессиональной деятельностью.

Второй этап исследования (2011-2013 гг.). Разработана единая современная лабораторно-исследовательская база, удовлетворяющая потребностям обучения разных категорий студентов на основе проведения лабораторных занятий. Выявлены и обоснованы педагогические условия и разработана модель проведения лабораторного практикума для разных категорий обучающихся (бакалавров, специалистов и магистров) для целенаправленного развития у будущих выпускников определенного набора компетенций, необходимых им для качественного выполнения поставленных профессиональных задач.

Третий этап исследования (2013-2015). Определены этапы проведения и разработаны модули лабораторного практикума по оптическим линиям связи для каждой категории обучающихся (бакалавров, специалистов и магистров) с учетом профессиональных потребностей данных выпускников. Разработан электронный образовательный ресурс для каждого модуля. Внедрена и апробирована в учебном процессе модель профессиональной подготовки разных категорий выпускников на основе единой лабораторно-исследовательской базы по оптическим линиям связи. Проведен педагогический эксперимент и обработаны его результаты.

Научная новизна исследования

Выявлена необходимость конкретизации результатов обучения студентов - радиофизиков на основе учета требований работодателей в усилении практической дифференцированной подготовки разных групп выпускников (бакалавров, специалистов и магистров).

Сформулированы в виде компетенций результаты практической профессиональной подготовки бакалавров, специалистов и магистров радиофизического образования на базе единой лабораторно-исследовательской специализированной базы по оптическим линиям связи. А именно следующие:

у бакалавров - способностей анализировать полученную информацию, проводить исследования по заданной методике, обрабатывать и систематизировать результаты этих исследований и др.; у специалистов - способностей владеть методами самостоятельного анализа и расчета характеристик линий связи, способности осуществлять эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт и настройку линий связи и др.; у магистрантов - формирование опыта профессионально-проектной деятельности, а именно способности определять цели и задачи профессионального проекта, самостоятельно планировать и проводить эксперименты в области оптических линий связи в частности и фотоники в целом, правильно интерпретировать и представлять их результаты, а также иметь готовность работы в научном коллективе.

Предложены педагогические условия для реализации нового подхода к формированию профессиональных компетенций бакалавров, специалистов, магистров - радиофизиков.

Содержательные - обучающиеся должны приобрести определенную сумму теоретических знаний, необходимых в профессии, и научиться применять эти знания на практике при решении различных теоретических и прикладных профессиональных задач.

Организационно-деятельностные условия - необходимость разработки единой лабораторно-исследовательской базы в виде лабораторного комплекса по оптическим линиям связи для включения бакалавров, специалистов и магистров в моделирование будущей профессиональной деятельности.

Психолого-педагогические условия – развитие практической готовности к профессиональной деятельности и развитие мотивации будущих выпускников к профессиональной деятельности после.

Предложена и обоснована модель профессиональной подготовки бакалавров, специалистов и магистрантов, основанная на использовании единой лабораторно-исследовательской базы для дифференцированной профессиональной подготовки выпускников разных категорий.

Конкретизирована модульная структура лабораторного практикума в части специфики использования единой лабораторно-исследовательской базы по оптическим линиям связи для разных категорий выпускников, обеспечивающая разноплановую подготовку бакалавров, специалистов, магистрантов радиофизического образования к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС и запросами работодателей.

Теоретическая значимость исследования

Теоретическая значимость заключается в дополнении теории и методики профессионального образования разработанными и конкретно обозначенными результатами профессиональной подготовки разных категорий выпускников радиофизического образования.

Разработана модель профессиональной подготовки выпускников радиофизического образования (бакалавров, специалистов и магистрантов), учитывающая конкретизацию требований работодателей к профессиональной подготовке бакалавров, специалистов, магистров. Разработанная модель может быть перенесена на профессиональную подготовку выпускников других направлений.

Практическая значимость исследования

Введена в практику обучения модель профессиональной подготовки бакалавров и магистрантов по направлению «Фотоника и оптоинформатика» и инженеров по специальности «Радиоэлектронные системы и комплексы», основанная на компетентностном подходе с использованием модульных средств обучения. Разработана и создана единая лабораторно-исследовательская база по оптическим линиям связи на основе которой ведется обучение. Разработаны учебно-методические пособия: «Волоконно-оптические линии связи. Измерение дисперсии оптических волокон», «Волоконно-оптические линии связи. Применение рефлектометров», «Волоконно-оптические линии связи. Физические основы оптических волокон». Доведен до современного уровня лабораторный практикум по оптическим линиям связи для студентов радиофизического факультета.

В поддержку каждого модуля, разработаны электронные образовательные ресурсы на базе системы MOODLE, позволяющие развивать способности к самостоятельной работе у обучающихся, а также осуществлять промежуточный и итоговый контроль результатов обучения.

Достоверность результатов исследования

Достоверность полученных результатов, положений и выводов диссертационного исследования обеспечена избранной теоретико-методологической основой исследования; применением методов исследования, адекватных объекту, предмету, целям и задачам исследования, соответствием теоретических положений и полученных на практике результатов, объективным и полным анализом научно-педагогического опыта других исследователей по проблеме данного диссертационного исследования. Задачи исследования были решены, а полученные практические результаты апробированы.

Положения, выносимые на защиту

1. Для практико-ориентированной профессиональной подготовки выпускников, способных быть конкурентоспособными на рынке труда необходимо конкретизировать

компетенции, представленные во ФГОС с учетом требований потенциальных работодателей.

2. Процесс профессиональной дифференцированной подготовки будущих бакалавров, специалистов и магистров радиофизического образования к профессиональной деятельности с учетом запросов работодателей к усилению практической составляющей подготовки должен осуществляться на основе современной лабораторно-исследовательской базы.

3. Профессиональная подготовка студентов в рамках лабораторного практикума по оптическим линиям связи, осуществляемая на основе компетентного подхода с организацией разного вида обучающей деятельности студентов (бакалавров, специалистов, магистров) в соответствующих модулях, позволяет целенаправленно готовить бакалавров, специалистов и магистров к дальнейшей профессиональной деятельности, соответствующей их уровню образования.

4. Разработанный способ применения системы MOODLE позволяет осуществлять управление и контроль обучающей деятельности в каждом модуле для обеспечения качественной работы предложенной модели на практике.

5. Предложенная модель и педагогические условия ее применения для дифференцированной профессиональной подготовки бакалавров, специалистов и магистров радиофизического образования являются эффективными, что подтверждается результатами педагогического эксперимента.

Апробация и внедрение результатов исследования

Результаты исследования были представлены на Всероссийских и международных конференциях:

- Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы радиофизики», Томск, 2012 г.

- III Всероссийская с международным участием научно-практическая конференция «Профессиональное образование: проблемы и достижения», Томск, 2013 г.

- I Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Использование цифровых средств обучения и робототехники в общем и профессиональном образовании: опыт, проблемы, перспективы», Барнаул, 2013 г.

- Конференция «Оптика и образование - 2014» в рамках Международного оптического конгресса «ОПТИКА – XXI век», Санкт-Петербург, 2014 г.

- VII Международная научно-методическая конференция «Преподавание естественных наук (биологии, физики, химии), математики и информатики в вузе и школе», Томск, 2014 г.

- VIII Международная научно-методическая конференция «Преподавание естественных наук (биологии, физики, химии), математики и информатики в вузе и школе», Томск, 2015 г.

Внедрение результатов исследования осуществлялось на кафедре квантовой электроники и фотоники радиофизического факультета НИ ТГУ.

Личный вклад автора заключается в уточнении состава компетенций с учетом требований работодателей для бакалавров, специалистов и магистров, развитие которых необходимо при выполнении лабораторного практикума; участии в разработке единой современной лабораторно-исследовательской базы; в обосновании, разработке и внедрении модели дифференцированной подготовки выпускников к соответствующей их уровню профессиональной деятельности; в разработке системы специальных заданий для специалистов и магистров для формирования их профессиональной компетентности в процессе выполнения лабораторного практикума по оптическим линиям связи; в разработке и создании электронных образовательных ресурсов на базе системы MOODLE для управления обучающей деятельностью внутри сформированных модулей.

Публикации. По теме диссертационного исследования опубликовано 20 печатных работ, из них 6 статей в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК для опубликования основных научных результатов, 3 учебно-методических пособия, электронный образовательный ресурс, включенный в ФГУП НТЦ «Информрегистр».

Структура и объем диссертации. Диссертационное исследование объемом 141 страницы основного текста состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы, включающего 140 наименований и пяти приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, определяются цель, объект, предмет исследования, научная новизна, гипотеза исследования, теоретическая и практическая значимость работы, раскрывается методологическая база исследования, формулируются положения, выносимые на защиту.

Глава 1. «Компетентностный подход и модульные средства образования студентов на единой лабораторно-исследовательской базе по волоконно-оптическим линиям связи» посвящена анализу требований ФГОС и работодателей, предъявляемых к профессиональной подготовке современного выпускника, содержания и методик проведения лабораторных практикумов по оптическим линиям связи в ведущих вузах, а также анализу исследований, посвященных применению компетентностного подхода, модульных средств и проектного метода в практике обучения студентов. Выявлена необходимость разноплановой подготовки выпускников (бакалавров, специалистов и магистров) в ходе проведения лабораторного практикума к соответствующей их уровню профессиональной деятельности.

По мнению многих ученых, занимавшихся изучением процессов модернизации образования (А.А. Вербицкий, Э.Ф. Зеер, В.В. Карпов, М.Н. Катханов, М.Г. Минин, Дж. Равен, И.Ф. Харламов, Шаповалов А.А. и др.) использование компетентностного подхода в современном образовании является наиболее оправданным и результативным. С точки зрения компетентностного подхода, образование необходимо рассматривать не только как процесс, но и как результат освоения профессиональных знаний, умений и навыков.

Некоторые исследователи в области практики обучения на основе компетентностного подхода (И.А. Зимняя, А.Г. Каспржак, А.В. Хуторской, М.А. Чошанов, С.Е. Шишов, Б.Д. Эльконин и др.) отмечают, что в отличие от квалифицированного специалиста, компетентный не только обладает определенным уровнем знаний, умений и навыков, но способен реализовать и реализует их в работе. Эти выводы использованы при разработке разноплановой профессиональной подготовки студентов-радиофизиков и обозначении конкретных результатов подготовки.

Наиболее эффективным способом развития практических навыков и умений является применение в процессе обучения лабораторного практикума.

Согласно проведенному анализу выделены достоинства и недостатки существующего опыта проведения лабораторного практикума в вузах России (Московский институт им. Ломоносова, Волгоградский государственный университет, Московский технический университет связи и информатики, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций и др.). К недостаткам классической схемы проведения лабораторных работ можно отнести прикладную направленность, недостаточное количество методических пособий, разработанных с учетом новых стандартов образования, а также электронных образовательных комплексов. Также можно отметить отсутствие детально и систематизировано разработанных средств контроля промежуточных и остаточных знаний студентов. Организация практикума единообразна, не учитывает потребности в подготовке разных категорий обучающихся.

Вследствие чего актуальной на сегодняшний день является задача разработки и создания современной единой лабораторно-исследовательской базы по оптическим линиям связи, позволяющей проводить разноплановую подготовку выпускников (бакалавров, специалистов и магистров) к соответствующей их уровню профессиональной деятельности.

В подготовке бакалавров при организации лабораторного практикума в рамках исследования применяются алгоритмические методы обучения. То есть в задании для студентов этого уровня должен быть последовательно прописан весь ход работы, четко сформулированы цели и задачи. В подготовке специалиста, в процессе организации практикума необходимо использовать сочетание самостоятельного выполнения лабораторных работ и решения практически направленных задач. При подготовке магистрантов целесообразной является постановка лабораторного практикума в виде мини-проекта, выполняемого в небольших группах с организацией семинаров.

Это реализуется на основе модульного обучения студентов. Включение модульности в процесс профессионального обучения предоставляет, по мнению ряда исследователей (В.М. Гараев, М. Гольдшмид, С.И. Куликов, Г.Оуенс, П.А. Юцявичене и др.) большие возможности для реализации компетентного подхода на практике.

В рамках модулей в данном исследовании осуществляется возможность на основе единой современной лабораторно-исследовательской базы формировать разноплановые результаты разных групп студентов – бакалавров, специалистов, магистров.

У названных групп обучающихся формируются следующие компетенции:

- у бакалавров - способность анализировать поставленную задачу, способность проведения исследований различных объектов по заданной методике, способность осуществлять наладку, настройку и проверку отдельных устройств фотоники и оптоинформатики, способность подготовки данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации;

- у специалистов - способности учитывать современные тенденции развития информационных технологий, способности владеть методами решения задач на анализ и расчет характеристик линий связи, способности осуществлять эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт и настройку линий связи;

- у магистров - способность выделять и формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач (ОПК-1), способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2), готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований (ПСК-1), способность владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере ВОЛС (на основе ПК-2), способность владеть современными методами проектирования и знание основ работы над проектами (на основе ПК-11 и ПК-12), способность к организации работы коллективов исполнителей, к принятию организационно-управленческих решений в условиях различных мнений и оценке последствий принимаемых решений (ПК-33).

При организации процесса обозначенной выше профессиональной подготовки магистров в работе используются идеи организации проектного обучения (В.В. Ларионов, Е.С. Полат и др.).

Проведенные исследования послужили основой разработки педагогических условий и модели разноплановой подготовки разных категорий выпускников к профессиональной деятельности.

В главе 2 «Подготовка к разноуровневой профессиональной деятельности выпускников радиофизического факультета на основе единой лабораторно-исследовательской базы по волоконно-оптическим линиям связи» представлена

модель подготовки бакалавров, специалистов и магистров к соответствующей их уровню профессиональной деятельности.

В основу построения модели (Рис. 1) положены принципы: профессиональной ориентированности, единства и дифференциации образовательной профессиональной подготовки.

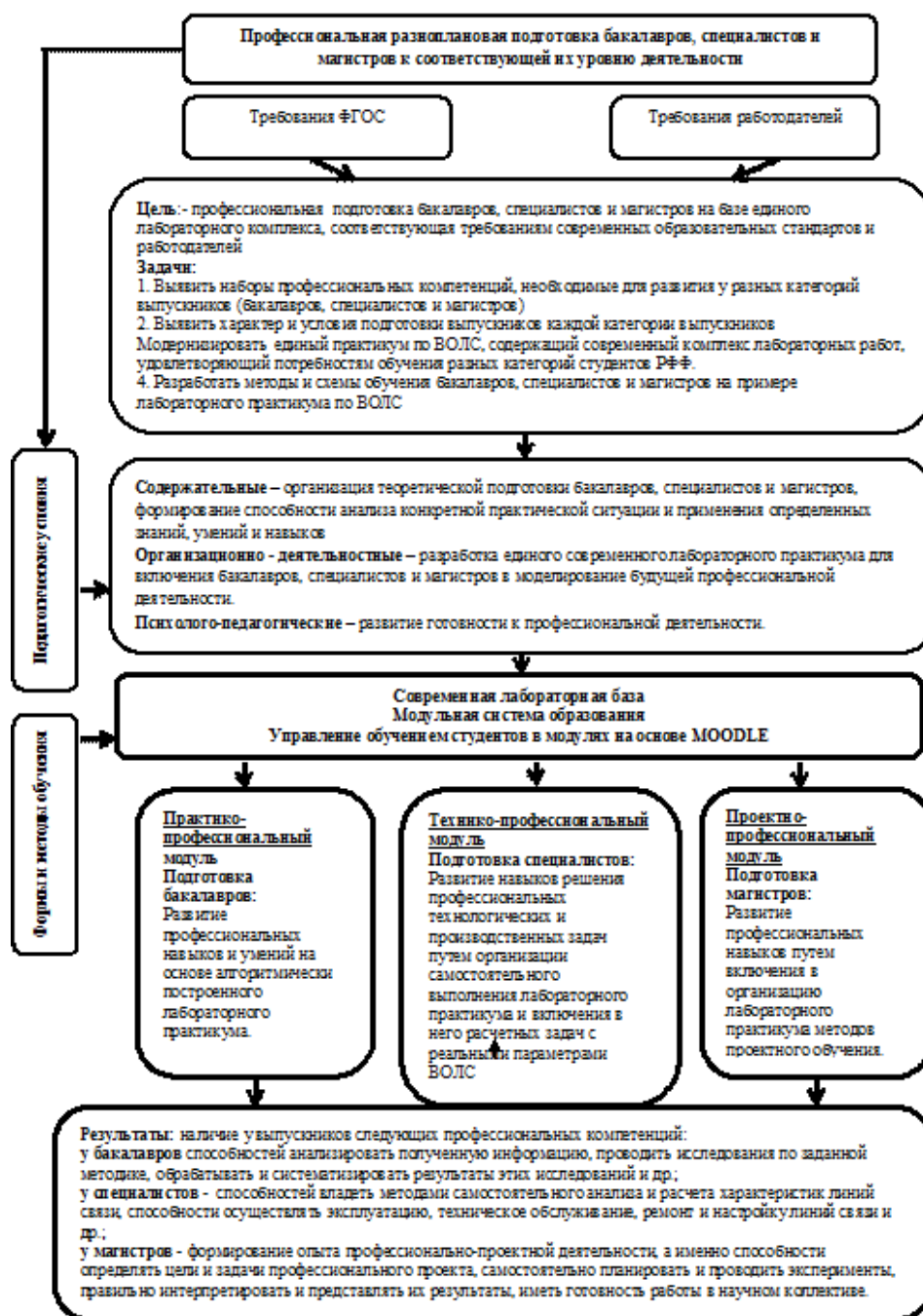


Рис. 1 Модель дифференцированной подготовки выпускников

Принцип профессиональной ориентированности вытекает из необходимости выполнения требований современных образовательных стандартов по подготовке выпускников – бакалавров, магистров и специалистов, а также необходимости в дальнейшем решения простых и сложных производственных и научных задач.

Принцип единства и дифференциации образовательной профессиональной подготовки необходим для такой подготовки выпускников, которая бы отвечала научному уровню их предметной подготовки и современным требованиям работодателей, предоставляющих возможность выпускникам работать в разных условиях. Бакалаврам - в постоянных условиях эксплуатации оборудования, специалистам - в меняющихся условиях эксплуатации, требующих некоторой модернизации оборудования, магистрам - в условиях значительной модернизации и реконструкции линий волоконно-оптической связи.

Разработанная модель профессиональной подготовки выпускников радиофизического факультета опирается на педагогические условия: содержательные, организационно - деятельностные, психолого-педагогические.

Содержательные условия: теоретическая подготовка по вопросам физики связи, устройства и особенностей линий связи; формирование способности анализа конкретной практической ситуации, характерной для профессиональной деятельности; развитие умения применения на практике знаний и умений определенного уровня бакалаврами, специалистами, магистрами.

Содержательные педагогические условия подразумевают, что обучающиеся должны приобрести определенную сумму теоретических знаний, необходимых в профессии, и научиться применять эти знания на практике при решении различных теоретических и прикладных задач.

Организационно-деятельностные условия - это разработка единой современной лабораторно-исследовательской базы в виде комплекса лабораторных стендов для включения бакалавров, специалистов и магистров в моделирование будущей профессиональной деятельности.

Психолого-педагогическое условие – развитие готовности к профессиональной деятельности, определяет необходимость не только знаниевой, научной подготовки будущих выпускников, но необходимость вызвать мотивацию будущих выпускников к включению в осмысленную, уровневую профессиональную подготовку, соответствующую профессиональной деятельности после окончания обучения.

Такая готовность возникает при выполнении каждой категорией обучающихся своего типа задания практикума на основе управления обучающей деятельностью, обеспечиваемого системой MOODLE.

Формы и методы построения профессиональной подготовки студентов следующие.

В качестве технической основы лабораторного практикума сотрудниками кафедры при непосредственном участии автора разработана единая лабораторно-исследовательская база, представляющая собой набор лабораторных стендов:

1. Измерение потерь оптического излучения в оптических волокнах.
2. Определение апертуры оптического волокна.
3. Эмулятор дисперсии оптического волокна.
4. Измерение эффективности ввода оптического излучения в ВОЛС.
5. Измерение затухания в оптических волокнах с помощью оптического тестера.
6. Измерение дисперсии в оптических волокнах методом измерения межмодовой дисперсии по искажению импульса.
7. Измерение параметров ВОЛС оптическим рефлектометром.
8. Экспериментальные измерения параметров ВОЛС с помощью «глаз-диаграммы».
9. Сварка оптических волокон.

Каждый лабораторный стенд, в свою очередь, служит основой для лабораторных работ различной сложности и содержательной направленности для бакалавров, специалистов и магистров. Таким образом, при наличии одной современной лабораторно-

исследовательской базы обеспечивается проведение лабораторного практикума для различных категорий обучающихся и развитие у них определенного набора необходимых профессиональных компетенций и готовности к будущей профессиональной деятельности.

Подготовка выпускников к соответствующей их уровню профессиональной деятельности осуществляется в рамках трех модулей, содержание которых представлено в модели.

Первый практико-профессиональный модуль для бакалавров в плане теоретической подготовки посвящен вопросам, связанным с физическими основами передачи информации по оптическим волокнам. Структура обучающей деятельности является традиционной, студенты выполняют работу по четкому алгоритму. Тщательная проверка теории и формирование необходимых компетенций происходит вследствие совместной деятельности студента и преподавателя с использованием обучающе-контролирующей системы MOODLE.

Во втором технико-профессиональном модуле студенты – специалисты (будущие инженеры) получают расширенные знания по использованию и обслуживанию оптических линий связи, они самостоятельно решают вопросы, связанные с поставленными задачами в практикуме на основе темы работы, цели, предоставленного оборудования.

В третьем проектно-профессиональном модуле магистранты приобретают знания и навыки в области оптических линий связи посредством выполнения проектной деятельности. Они самостоятельно выстраивают план выполнения работы, ориентируясь на ее тематику. Магистранты, объединяясь в группы по 2-3 человека, ставят цель практического исследования. Самостоятельно планируют ход работы, подбирают оборудование, распределяют обязанности и выполняют проект, представляя его преподавателю и другим магистрантам.

Результаты профессиональной подготовки приведены в модели. Эффективность развития обозначенных компетенций в ходе проведения лабораторного практикума у бакалавров по описанной выше модели, проверялась следующим образом:

1. Знания в области физических основ волоконной оптики проверялись путем анализа результатов контрольного тестирования в начале и в конце лабораторного практикума (тематическая направленность вопросов теста в том и другом случае была одинаковой). Результаты тестирования студентов-бакалавров приведены на рис. 2.

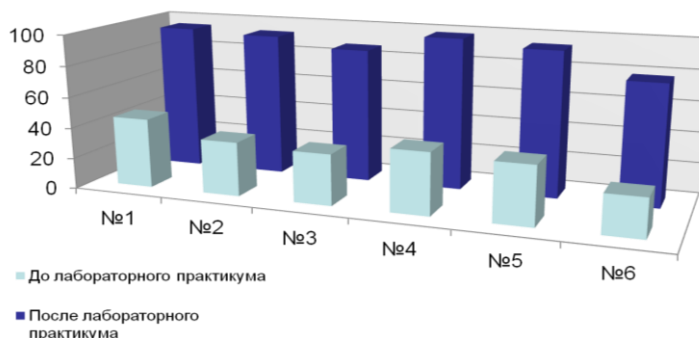


Рис. 2 Диаграмма развития знаний в области физических основ волоконной оптики для бакалавров

На диаграмме представлены оцененные в процентном соотношении результаты ответов студентов-бакалавров на вопросы по основным 6 разделам практико-профессионального модуля, а именно:

1. Эволюция способов передачи информации

2. Волоконно-оптические компоненты систем связи
3. Физические основы распространения света по оптическому волокну
4. Оптоэлектронные компоненты ВОЛС
5. Волоконно-оптические кабели и их конструкции
6. Измерение параметров оптических волокон.

По вертикальной шкале отмечены результаты в процентном соотношении. По каждому разделу студентам предлагалось ответить на 10 расширенных вопросов, каждый из которых охватывает определенный круг знаний в данной области и предусматривает различные типы ответов (единственного и множественного выбора, краткого ответа, на установление соответствия и последовательности и др.), что сводит процесс угадывания к минимуму. На графике 1 правильный ответ соответствует 10 % на вертикальной шкале графика. Вопросы для каждого тестируемого выбираются методом случайной выборки из специально разработанного банка вопросов. Вопросы для каждого раздела являются однородными по сложности. Для тестирования в начале и в конце лабораторного практикума использовался один и тот же банк вопросов. При анализе диаграммы можно сделать вывод, что выполнение лабораторного практикума по описанной выше методике повышает уровень теоретических знаний обучающихся от 20-40 % в начале лабораторного практикума до 80-90 % в конце. Такому результату способствует большая самостоятельная работа обучающихся с теоретическим материалом на базе обучающей системы при подготовке и во время выполнения лабораторного практикума. Для статистической обработки результатов данного тестирования применялся критерий Вилкоксона для связанных выборок.

2. Способности проведения исследований различных объектов и проведения экспериментов по заданной методике (умение точно выполнять все пункты технического задания), а также способность подготовки данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации проверялись путем наблюдений и анализа выполненных отчетов по лабораторным работам.

Анализируя деятельность студентов-бакалавров при выполнении экспериментальной части лабораторного практикума, можно заключить, что более, чем у 90 % процентов обучающихся (примерно у 9 из 10 студентов), к концу выполнения практикума отмечается развитие необходимых практических навыков. Так, с каждым разом, студенты совершают меньше ошибок в алгоритме выполнения поставленной задачи, настройке лабораторного оборудования, интерпретации полученных результатов и оформлении отчетов. В качестве примера, можно привести следующее наблюдение: если при выполнении первых лабораторных работ студенты-бакалавры могут выполнять лабораторную работу в неправильной последовательности, либо неправильно интерпретировать полученные значения, что приводит к ошибочным выводам и несовпадению их с общеизвестными теоретическими данными. По ходу выполнения работы, благодаря хорошему методическому обеспечению и наличию обратной связи с преподавателем (включая и внеаудиторные консультации по средствам форума, существующего в системе MOODLE), обучающиеся учатся находить ответы на свои вопросы, анализировать свою деятельность и исправлять, а затем и не допускать распространенных ошибок. Более того по нарастанию активности пользования электронным ресурсом можно судить о появлении интереса к выполняемой работе. Также следует отметить, что с каждой последующей лабораторной работой повышалось качество отчета и правильность его оформления.

В части педагогического эксперимента, касающегося специалистов, оценивались следующие параметры.

1. Развитие самостоятельности при проведении экспериментов оценивалось путем наблюдения в ходе выполнения практической части лабораторного практикума.

2. Развитие способности самостоятельного расчета параметров ВОЛС анализировалось путем оценки решения предлагаемых расчетных задач.

Согласно наблюдениям автора студенты постепенно учатся самостоятельно пользоваться справочными материалами в части поиска необходимых параметров для калибровки лабораторного оборудования, анализа и устранения возникших неполадок (тогда как в начале практикума они часто обращаются за помощью к преподавателю). В ходе каждой лабораторной работы происходит закрепление имеющихся знаний и навыков и приобретение большей самостоятельности. В конце лабораторного практикума будущие инженеры демонстрируют уверенные навыки настройки и эксплуатации лабораторных стендов для выполнения поставленной задачи.

Та же закономерность отмечается и при анализе решения расчетных задач. Для этого сравнивалось количество ошибок, совершаемых в правильности применения формул для расчета максимальной длины участка связи, потерь, количества дополнительных устройств (повторителей, декодеров и т.д.) и их соответствие заданным начальным условиям. После указания преподавателя на совершенные ошибки, обучающиеся путем самостоятельной проработки теоретического и справочного материала исправляли их и, как показал опыт, уже не совершали их в дальнейшем.

Эффективность профессиональной подготовки студентов - магистрантов проверялась следующим образом:

1. Наличие мотивации к соответствующей уровню магистранта профессиональной деятельности определялось с помощью рефлексивных высказываний. В большинстве отзывов (около 85 %) отмечено проявление способности к профессиональной деятельности в виде четкого осознания полученных знаний и навыков, а также способов их применения в своей дальнейшей профессиональной деятельности.

2. Выявление динамики развития необходимых компетенций проводилось путем наблюдения за процессом выполнения лабораторных проектов. Учитывая то, что обучающиеся по программам магистратуры уже должны обладать компетенциями бакалавров и специалистов и соответствовать минимальным требованиям по наличию профессиональных знаний и навыков в данной предметной области, на этапе педагогического эксперимента оценивались лишь наличие навыков и умений, соответствующих проектным и исследовательским профессиональным компетенциям. Результаты в процентном соотношении представлены на рис. 3. Сравнивалось наличие профессиональных умений и навыков, составляющих основу будущей компетенции, у обучающихся на первых и последних занятиях в рамках лабораторного практикума. Проект выполнялся магистрантами согласно следующим этапам:

- обсуждение темы с преподавателем и выявление проблемы;
- анализ способов решения данной проблемы, их модернизации и применения в конкретной проблемной ситуации;
- написание плана проекта и выбор необходимых лабораторных стендов для проведения модельного эксперимента для подтверждения своей версии решения проблемы;
- представление и обсуждение плана с магистранами из других групп на семинаре;
- проведение эксперимента на лабораторных стендах, обработка данных;
- презентация готового проекта на итоговом семинаре.

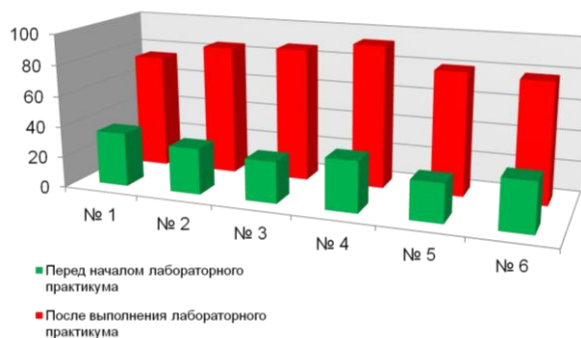


Рис. 3 Диаграмма развития умений магистрантов в процессе выполнения лабораторного практикума

Диаграмма, показывая, что существенно возрастает уровень умений и навыков, соответствующих выделенным нами профессиональным компетенциям (представленным № 1-6 на диаграмме):

- способность выделять и формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач (ОПК-1);
- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований (ПСК-1);
- способность владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере ВОЛС (на основе ПК-2);
- способность владеть современными методами проектирования и знание основ работы над проектами (на основе ПК-11 и ПК-12);
- способность к организации работы коллективов исполнителей, к принятию организационно-управленческих решений в условиях различных мнений и оценке последствий принимаемых решений (ПК-33).

За демонстрацию каждого навыка или умения, согласно картам компетенций, обучающимся добавлялось определенное количество баллов, которые в дальнейшем были переведены в проценты для большей наглядности.

В **заключении** изложены и обобщены основные результаты диссертационного исследования и сформулированы основные выводы о выполнении поставленных задач.

1. На основе анализа запросов государства - ФГОС и требований работодателей выявлена необходимость целенаправленной подготовки бакалавров, специалистов и магистров к соответствующей их уровню профессиональной деятельности.

2. Анализ исследований по компетентностному подходу к обучению, программных документов и запросов практики позволили разработать содержание компетенций будущих выпускников - радиофизиков разных категорий.

3. Изучение реальной картины проведения лабораторных практикумов в ведущих родственных вузах России и практики работы на факультете стали основой разработки современной единой лабораторно-исследовательской базы по оптическим линиям связи, удовлетворяющего запросам разноплановой подготовки бакалавров, специалистов, магистров радиофизического образования.

4. Необходимость достижения разного уровня подготовки студентов на единой лабораторно-исследовательской базе позволили разработать модель и педагогические условия профессиональной подготовки разных категорий обучающихся (бакалавров, специалистов и магистров). Разноуровневость подготовки достигнута за счет

особенностей выполнения работ практикума в модулях – практико-профессиональном, технико-профессиональном, проектно-профессиональном.

5. Эффективность гипотезы, проверяемая на основе педагогического эксперимента, полностью подтвердилась.

Статьи в ведущих научных журналах, рекомендованных ВАК РФ

1 Маслова Ю.В., Коханенко А.П. Комплексный подход к обучению студентов радиофизических специальностей на примере лабораторного практикума по ВОЛС //Известия высших учебных заведений. Физика. 2012. Т. 55, № 8(3). С. 248-249

2. Маслова Ю.В., Коханенко А.П. Разработка лабораторных работ по использованию метода «глаз-диаграммы» в ВОЛС //Известия высших учебных заведений. Физика. 2012. Т. 55, № 8(3). С. 250-251.

3. Маслова Ю.В., Коханенко А.П. Компетентностно-модульный подход к обучению студентов на примере курса волоконно-оптические линии связи //Известия вузов. Физика. 2013. Т. 56, № 10(3). С. 159-161.

4. Маслова Ю.В., Коханенко А.П. Использование электронного тестирующего модуля в системе moodle для развития необходимых компетенций у студентов //Известия вузов. Физика. 2013. Т. 56, № 10(3). С. 156-158

5. Маслова Ю. В. , Коханенко А. П. Применение компетентностного и модульного подходов при организации лабораторного практикума для студентов разного уровня обучения // Вестн. Том. гос. ун-та. 2015. № 394. С. 220–224.

6. Маслова Ю. В., Румбешта Е. А., Коханенко А. П. Профессиональная подготовка студентов радиофизического факультета в рамках лабораторного лабораторного комплекса "Волоконно-оптические линии связи" // Вестник Томского государственного педагогического университета (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2015. Вып. 8 (161). С. 120-125

Статьи в сборниках научных трудов и сборниках научно-практических конференций

7. Маслова Ю.В. Лабораторный практикум по измерению дисперсии оптических волокон //Труды Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Радиоэлектроника, электротехника и энергетика». Том 2. /кол. авт.: Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, 2011. С. 166-169

8. Войцеховский А.В., Коханенко А.П., Маслова Ю.В. Лабораторная работа по использованию метода "Глаз-диаграмма" в волоконно-оптических линиях связи //Труды конференции "Оптика и образование-2012" / под общей редакцией проф. А.А. Шехонина. - СПб: НИУ ИТМО, 2012. С. 86-889

9. Войцеховский А.В., Коханенко А.П., Маслова Ю.В. Развитие у студентов профессиональных компетенций на примере лабораторного практикума по ВОЛС // Труды конференции "Оптика и образование-2012" / под общей редакцией проф. А.А. Шехонина. - СПб: НИУ ИТМО, 2012. С. 90-91

10. Маслова Ю.В. Разработка лабораторных работ по использованию метода "глаз-диаграмм" в ВОЛС // Материалы Международной молодежной научной школы / Изд-во НТЛ. Томск, 2012. С 101-103

11. Маслова Ю.В., Коханенко А.П. Компетентностный подход в обучении студентов радиофизических направлений на примере лабораторного комплекса по волоконно-оптическим линиям связи // Материалы международной научно-методической конференции / Издательство Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. Томск, 2013. С.12-14

12. Маслова Ю.В., Коханенко А.П. Использование электронного ресурса на базе системы MOODLE в рамках формирования компетентностно-модульного подхода к обучению студентов на примере курса "Волоконно-оптические линии связи" // Сборник

научных статей I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Изд-во Алтайского государственного университета. Барнаул, 2013. С. 23-27

13. Маслова Ю.В., Коханенко А.П. Модернизация лабораторного практикума по курсу "Волоконно-оптические линии связи" // Материалы III Всероссийской с международным участием научно-практической конференции / Изд-во Томского государственного педагогического университета. Томск, 2013. С. 111-113

14. Маслова Ю. В. Разработка лабораторных работ по использованию метода «глаз-диаграммы» в ВОЛС // Труды международной молодежной научной школы «Актуальные проблемы радиофизики». Томск, 2014. С. 99-100

15. Маслова Ю.В. Развитие навыков исследовательской деятельности у магистрантов на примере лабораторного практикума по ВОЛС / Труды всероссийской конференции студенческих научно-исследовательских инкубаторов. Томск, 2014. С. 141-143

16. Маслова Ю.В. Организация исследовательской деятельности для студентов-магистрантов на основе курса «Волоконно-оптические линии связи». / Сборник материалов VII международной научно-методической конференции «Преподавание естественных наук (биологии, физики, химии), математики и информатики в ВУЗе и школе». Томск, 2014. С. 201-203.

17. Маслова Ю.В., Коханенко А.П. Методика проведения лабораторного практикума по курсу «Волоконно-оптические линии связи» при многоуровневой подготовке выпускников» / Сборник материалов VII международной научно-методической конференции «Преподавание естественных наук (биологии, физики, химии), математики и информатики в ВУЗе и школе». Томск, 2014. С. 203-205

18. Войцеховский А.В., Маслова Ю.В., Коханенко А.П. Развитие исследовательской компетенции у магистрантов в процессе выполнения лабораторного практикума / Труды конференции "Оптика и образование-2014" / под общей редакцией проф. А.А. Шехонина. - СПб: НИУ ИТМО, 2014. С. 51-52

19. Войцеховский А.В., Маслова Ю.В., Коханенко А.П. Применение электронного ресурса MOODLE при проведении лабораторных работ по курсу «Волоконно-оптические линии связи» / Труды конференции "Оптика и образование-2014" / под общей редакцией проф. А.А. Шехонина. - СПб: НИУ ИТМО, 2014. С. 52-53

20. Вячистая Ю.В., Маслова Ю.В. Участие студентов в обновлении учебных курсов как способ развития профессиональных навыков // III Международная научно-практическая конференция «Информационные технологии и образования»: сборник трудов. Москва, 2014. С. 292-296

Подписано в печать 16.12.2015 г.
Формат А4/2. Ризография
Печ.л. 1,5. Тираж 100 экз. Заказ №
Отпечатано в