ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА» (СПбГУТ)

Кафедра Фотоники и линий связи
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор – проректор по учебной работе
_____ Г.М. Машков
«19» 06 2018 г.

Регистрационный №_18.05/2377-Д

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа
(наименование практики)

образовательная программа высшего образования

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр
(квалификация)

Фотоника в инфокоммуникациях
(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма
(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «12.03.03 Фотоника и оптоинформатика», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 958, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи практики

Целью проведения практики «Научно-исследовательская работа» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;
- планирование исследования (выбор темы, обоснование необходимости, определение целей и задач, выдвижение гипотез, формирование программы, подбор средств и инструментария);
- проведение исследования (изучение литературы, сбор, обработка и обобщение данных, объяснение полученных результатов и новых фактов, аргументирование, формулировка выводов);
- оформление отчета о результатах исследования (изучение нормативных требований, формирование структуры и содержания, написание, редактирование, формирование списка использованных источников информации, оформление приложений);
- выступление с докладами на студенческих конференциях по результатам исследований.

2. Место практики в структуре основной образовательной программы

«Научно-исследовательская работа» Б2.В.02.02(П) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «12.03.03 Фотоника и оптоинформатика».

«Научно-исследовательская работа» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»; «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности».

3. Вид, тип, способ, форма проведения практики

Вид практики – производственная
Тип практики – «Научно-исследовательская работа»
Способ проведения – стационарная; выездная
Форма проведения – дискретно по видам и по периодам проведения практик
Стационарная практика может проводиться в структурных подразделениях

университета.

4. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В процессе прохождения практики «Научно-исследовательская работа» студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

Компетенции, установленные ФГОС ВО

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ОПК-3	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат
2	ОПК-4	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
3	ОПК-5	способностью обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований
4	ПК-1	способностью к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики
5	ПК-2	готовностью к математическому моделированию процессов и объектов фотоники и оптоинформатики, их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов
6	ПК-3	способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике
7	ПК-4	способностью к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем

Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Навыки компетенции ОПК-3

знать	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельност; естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; методы расчета оптических распределений в когерентной и некогерентной оптике, свойства преобразования Фурье, корреляционных функций, интегралов свертки; основные понятия и законы теории множеств; свойства отношений между элементами дискретных множеств и систем; методологию использования аппарата математической логики и способы проверки истинности утверждений; понятия предикатов и кванторов; основные понятия и свойства графов и способы их представления; методы исследования компонент связности графа, определение кратчайших путей между вершинами графа; методы исследования путей и циклов в графах, нахождение максимального потока в транспортных сетях;; Основные принципы квантовой оптики и свойства фотонов; основные теоретические положения лучевой, волновой и квантовой оптики, границы их применения; принципы использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники; теории и методы научного исследования для выявления естественнонаучной сущности проблем в физике и технике;
уметь	анализировать простые оптические элементы и схемы методами лучевой оптики; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельност; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; использовать математические модели и эквивалентные схемы приборов для расчета их характеристик и параметров, изображать структуры полупроводниковых приборов (диодов, биполярных и полевых транзисторов, оптоэлектронных приборов).; предлагать и анализировать схемы оптических процессоров для оптической обработки информации; привлекать для решения математических задач соответствующий физико-математический аппарат; применять основные алгоритмы исследования неориентированных и ориентированных графов; решать задачи определения максимального потока в сетях; решать задачи синтеза конечных автоматов; решать задачи определения кратчайших путей в нагруженных графах.; Проводить расчеты параметров потоков фотонов в открытом пространстве и в веществе; решать типовые задачи по основным разделам курса физики, используя методы математического анализа, справочники, каталоги и другие источники информации с применением современных информационных технологий;

владеть	методами решения математических задач, необходимых для профессиональной деятельности; методами решения физических задач, необходимых для профессиональной деятельности; методиками анализа процессов оптической обработки информации и распознавания образов; методиками анализа физических процессов поглощения и рассеяния света, а также процессов спонтанного и вынужденного излучения в полупроводниках; навыками самостоятельной работы на компьютере и компьютерного моделирования процессов в основных полупроводниковых приборах с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; основными положениями геометрической, волновой и квантовой оптики; способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат; способностью к применению на практике, в том числе составлением математических моделей типовых профессиональных задач и способами их решений; интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результата;; сущностью проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат;

Навыки компетенции ОПК-4

знать	конструкции, параметры и процессы распространения информационных сигналов по существующим оптическим волокнам (ОВ) с учетом линейных и нелинейных явлений, новые направления их технологического развития; Методы нахождения операторных передаточных функций цепей с усилительными элементами.; особенности построения ВОЛС, их преимущества и недостатки, перспективы их развития, параметры, конструкции и технологии производства оптических волокон и кабелей, пассивных оптических и интегрально-оптических компонентов; перспективные направления развития фотоники и оптоинформатики; перспективные форматы оптической модуляции, кодирования и обработки для высокоскоростных ВОСС, а также принципы построения, конструкции и параметры перспективных устройств преобразования оптических сигналов в электрические с последующей их цифровой обработкой; физические свойства сообщений, сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики;• принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах ;;

уметь	выбирать наиболее перспективные технические решения при проектировании новых ВОСС и реконструкции существующих; использовать техническую литературу, справочные и нормативные материалы в практической работе; использовать техническую литературу, справочные и нормативные материалы в практической работе; обосновывать необходимость применения новых и перспективных технологий фотоники и оптоинформатики; Определять коэфициенты усиления, входное и выходное сопротивления усилительных каскадов с отрицательной обратной связью.; получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим характеристикам;• проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов ;; собирать и анализировать научно-техническую информацию;
владеть	информацией о тенденциях развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности; методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при переда-че информации по каналам связи ;• навыками решения задач оптимизации сигналов и систем ;; методиками проведения и оформления научных исследований, а также различных видов испытаний; навыками работы с технической литературой и технической документацией; Способами расчета основных качественных показателей и характеристик усилителей.; способностью анализировать научно-техническую информацию, учитывать современные тенденции развития технологий интегральной и волоконной оптики;

Навыки компетенции ОПК-5

знать	методы экспериментального исследования и обработки экспериментальных данных по физике; программные средства, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач в области физики.; основные принципы оптической обработки и хранения информации и распознавания образов; параметры, конструкции и технологии производства оптических планарных волноводов и пассивных интегрально-оптических компонентов; принципы действия и математическое описание измерительных преобразователей, основанных на изменении параметров волоконных световодов; Статистические свойства потоков фотонов;
уметь	выполнять измерения основных технических параметров интегрально-оптических направляющих систем и производить необходимую обработку результатов измерений; планировать и проводить исследования оптических измерительных систем; применять методы экспериментального исследования и обработки экспериментальных данных по физике, оценивать полученные результаты с помощью вычислительной техники; Проводить расчеты рассеянного и поглощенного в веществе излучения, а также спонтанного и вынужденного излучения; создавать оптические схемы и проводить исследования компонентов для оптической обработки информации;

владеть	инструментальными средствами компьютерного моделирования физических явлений; методиками исследования устройств оптической обработки информации и распознавания образов; методиками экспериментального исследования оптических систем; методикой проведения измерений параметров интегрально-оптических устройств с помощью оптических приборов; основами квантовой оптики, описанием свойств потоков и пучков фотонов;

Навыки компетенции ПК-1

знать	волновую теорию интерференции и дифракции света; задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики; конструкции, параметры, схемы включения и области применения полупроводниковых и волоконных оптических усилителей; методики анализа поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики; методики поиска и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области фотоники и оптоинформатики; методы измерений основных параметров оптических телекоммуникационных систем и их отдельных элементов; методы оптимизации сигналов и устройств их обработки ;• методы кодирования и модуляции дискретных сообщений ;• методы многоканальной передачи и распределения информации ;; нормативно-технические документы по проведению испытаний устройств фотоники и оптоинформатики; принципы действия, схемы, параметры и конструкции оптических усилителей, их достоинства и недостатки; физические принципы голографической записи волновых полей; форматы представления сигналов в фотонике и оптоинформатике;
уметь	анализировать поставленную задачу исследований в области фотоники и оптоинформатики; выбирать необходимые средства измерений для решения конкретных измерительных задач; выбирать усилительное оборудование для ВОЛС в процессе проектирования; использовать математический аппарат преобразования Фурье и корреляции в приложениях фотоники и оптоинформатики; использовать техническую литературу, справочные и нормативные материалы в практической работе; проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов ;• рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем;; проводить расчеты оптических полей с учетом явлений интерференции и дифракции излучения; работать с нормативно-техническими документами, научно-технической литературой; рассчитывать параметры голографических измерительных систем и основные параметры голограмм; рассчитывать параметры голографических систем и основные параметры полученных голограмм; систематизировать и анализировать найденную информацию, применять ее для решения профессиональных задач;

владеть	методиками построения математических моделей нелинейных оптических устройств; методиками проведения измерений параметров ВОЛС с использованием оптических усилителей; методиками проведения измерений специализированными приборами; методиками проектирования голографических систем; методикой расчета спектральной эффективности оптических систем передачи данных; навыками решения задач оптимизации сигналов и систем ;• навыками экспериментального исследования спектральной эффективности системы сигналов , методов оценки энергетической эффективности и помехоустойчивости систем, использующие современные сигнально-кодовые конструкции.; навыком анализа поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики; основными положениями теории взаимодействия света с веществом; современными информационными технологиями, специальными программами, вычислительной техникой для решения задач планирования эксперимента, моделирования процессов измерения и измерительных приборов; способностью к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики; способностью к систематизации и анализу научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области фотоники и оптоинформатики;

Навыки компетенции ПК-2

знать	алгоритмы приведения булевых функций к нормальной форме и построения минимальных форм; методы исследования системы булевых функций на полноту, замкнутость и нахождение базиса; основные понятия и законы комбинаторики и комбинаторных схем;; базовые объекты языка MATLAB; математическое моделирование процессов и объектов фотоники и оптоинформатики; математическое описание линейных дискретных систем (ЛДС) и дискретных сигналов; основные теоретические факты и практические методы решения задач теории вероятностей и математической статистики; метрологические принципы; способы извлечения статистической информации; постановка задачи и спецификация программы; техническое задание на разработку ПО; принцип модульного построения программного обеспечения; проектирование программного обеспечения; автоматизация проектирования и технология использования САПР программного обеспечения.; принципы построения алгоритмов решения математических задач; процессы и объекты фотоники и оптоинформатики; Стандартные пакеты анализа электрических цепей.; физические процессы распространения излучения по многомодовым и одномодовым оптическим волокнам; цели и задачи моделирования; виды и принципы построения моделей, предъявляемые к ним требования; этапы и методики моделирования;

уметь	выбирать объект языка MATLAB при работе в режиме прямых вычислений; использовать аппарат линейной алгебры для описания изучаемых процессов; использовать методы теории вероятностей в технических приложениях; обладать способностью к применению на практике, в том числе умением составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений; интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результата; уметь применять аналитические и численные методы решения поставленных задач.; исследовать булевы функции, получать их представление в виде формул; производить построение минимальных форм булевых функций; определять полноту и базис системы булевых функций; пользоваться законами комбинаторики для решения прикладных задач;; исследовать на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов; моделировать процессы и объекты фотоники и оптоинформатик; рассчитывать параметры передачи оптических направляющих систем, проводить инженерный расчет параметров оптического линейного тракта; рассчитывать характеристики ЛДС и дискретных сигналов; Рассчитывать частотные и временные характеристики различных устройств и сопоставлять результаты их анализа; сформулировать задачи, которые будут решаться с использованием разрабатываемой модели процесса, элемента или устройства фотоники; спланировать и провести экспериментальные исследования, необходимые для создания модели и для проверки ее адекватности моделируемому объекту в рамках решаемых с ее помощью задач; построить модель процесса, элемента или устройства фотоники; формулировать задачу по разработке программного обеспечения, формировать техническое задание для решения задачи, конструировать модель предметной области, подлежащей исследованию или автоматизации, и реализовать ее данные и поведение в программном коде.;
владеть	готовностью к математическому моделированию процессов и объектов фотоники и оптоинформатики, их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов; математическим моделированием процессов и объектов фотоники и оптоинформатики, их исследованием на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов; Методами математического моделирования процессов в устройствах, используемых в объектах фотоники и оптоинформатики; методами обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований; методиками построения геометрических моделей изучаемых процессов; методиками построения моделей процессов, элементов и устройств фотоники; методиками проектирования ВОЛС, предназначенных для работы с различными транспортными технологиями; навыками инструментальных измерений и способов обработки результатов измерений, навыками решения математических задач и проблем, аналогичных ранее изученным, но более высокого уровня сложности; навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний в области математики; владеть методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов.; навыками компьютерного моделирования ЛДС и дискретных сигналов; навыками работы в режиме прямых вычислений; навыками разработки программного обеспечения на основе современных инструментальных средств.;

Навыки компетенции ПК-3

знать	конструкции и технологии производства мощных лазерных излучателей; методики анализа и обработки результатов экспериментальных исследований; методику измерений и исследования различных объектов по заданной методике; основные принципы метрологического обеспечения и поверки средств измерений; параметры, конструкции и технологии производства оптических волокон и кабелей, пассивных оптических компонентов; Процессы взаимодействия фотонов с атомами, законы поглощения, рассеяния, спонтанного и вынужденного излучения света; тенденции развития методов контроля, мониторинга и измерений основных параметров ОВ, компонентов и устройств оптической связи; типы и параметры лазеров, применяемых в производственных процессах, научных исследованиях и медицине, перспективы развития лазерной техники; физические процессы распространения излучения по многомодовым и одномодовым оптическим волокнам и планарным волноводам; физические процессы распространения излучения по планарным волноводам;
уметь	анализировать и осмысливать полученные результаты; выполнять измерения основных параметров излучателей и производить необходимую обработку результатов измерений; выполнять измерения основных эксплуатационно-технических параметров лазерных излучателей и производить необходимую обработку результатов измерений; выполнять измерения основных эксплуатационно-технических параметров оптических направляющих систем и производить необходимую обработку результатов измерений; оформлять план исследований и протоколы измерений; правильно выбирать и эффективно использовать измерительные приборы, планировать научные исследования и различные комплексные испытания ВОСС, составлять отчеты; проводить измерения и исследования различных объектов по заданной методике; Проводить расчеты оптических и электрических свойств p-n переходов в полупроводниках, а также процессов поглощения и излучения света в p-n переходах; рассчитывать параметры оптических интегральных волноводов, проводить инженерный расчет параметров интегрально-оптических устройств;

владеть	методиками контроля и измерения параметров оптических волокон, компонентов и устройств; методиками проектирования интегрально-оптических устройств, технологиями, методикой проектирования с применением вычислительной техники; методикой проведения измерений параметров волоконно-оптических линий связи; методикой проведения измерений параметров волоконно-оптических линий связи с помощью оптических приборов - оптического тестера и оптического рефлектометра; методикой проведения измерений параметров лазерных излучателей; навыками использования лазеров в исследовательских работах; навыками использования нормативной документации в области исследований и испытаний оптических телекоммуникационных систем; навыками сбора, анализа и применения информации в области исследования и испытания устройств фотоники и оптоинформатики; принципами построения источников и приемников излучения; способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике;

Навыки компетенции ПК-4

знать	компоненты систем оптической обработки информации: модуляторы, голограммы, управляемые транспаранты; методы контроля и измерений основных параметров оптических волокон, компонентов и устройств; методы наладки, настройки, юстировки и опытной проверки приборов и систем; наладку, настройку, юстировку и опытную проверку приборов и систем;
уметь	выбирать необходимые средства измерения и контроля параметров оптических волокон, компонентов и устройств для решения конкретных измерительных задач; настраивать, юстировать и проверять приборы и системы; Проводить исследования компонентов для оптической обработки информации.; проводить наладку, настройку, юстировку и опытную проверку приборов и систем;
владеть	методиками контроля и измерения параметров оптических волокон, компонентов и устройств; Методиками распознавания образов; навыками настройки, юстировки и опытной проверкеи приборов и систем; способностью к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем;

Дополнительные компетенции

Таблица 3

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПСК-5	способность осуществлять математическое моделирование инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики
2	ПСК-6	способность планировать и проводить экспериментальные исследования устройств, систем и процессов, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики, строить их адекватные модели

Планируемые результаты обучения

Таблица 4

Навыки компетенции ПСК-5

знать	(ЦФ) и классические методы их синтеза; алгоритмы дискретного и быстрого преобразования Фурье (ДПФ и БПФ); источники ошибок квантования в цифровых системах; методики моделирования голографических систем; основные области применения голографических измерений, методы голографической интерферометрии; программные средства языка MATLAB;
уметь	использовать техническую литературу, справочные и нормативные материалы в практической работе; оценивать разрешающую способность и эффективность голограмм, степень когерентности источника излучения; создавать программы на языке MATLAB; требования к частотным характеристикам ЦФ и выбирать метод их синтеза; применять алгоритм ДПФ для периодических и конечных последовательностей; оценивать ошибки квантования;
владеть	методами обработки голографической информации; навыками компьютерного моделирования ЦФ; специализированными пакетами для моделирования оптических систем, в том числе голографических; средствами отлаживания программ на языке MATLAB;

Навыки компетенции ПСК-6

знать	принципы действия основных средств измерений оптического диапазона; этапы и методы планирования экспериментальных исследований;
уметь	выбирать необходимые измерительные приборы с учетом их метрологических характеристик; планировать экспериментальные исследования, проводить практические измерения и обрабатывать их результаты;
владеть	навыками экспериментальных исследований элементов фотоники; областями применения, метрологическими характеристиками методов и приборов для исследования и испытания устройств фотоники и оптоинформатики;

5. Объем практики и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 5

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестры**
			6
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	108	108
Контактная работа с обучающимися			-
Работа под руководством преподавателя		78	78
Промежуточная аттестация		30.00	30.00
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)			-
Вид промежуточной аттестации			Зачет

6. Содержание практики

6.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Формирование индивидуального задания и планирование научно-исследовательской работы	Выбор направления научного исследования. Предварительная формулировка целей и задач научного исследования. Составление календарного плана научного исследования.	6		
2	Раздел 2. Аналитическая работа с научно-технической литературой	Поиск и изучение отечественной и зарубежной литературы и других источников по тематике научного исследования. Обобщение и анализ найденной информации. Уточнение целей и задач научного исследования.	6		
3	Раздел 3. Организация и проведение научного исследования	Изучение методов проведения исследований и экспериментальной работы. Ознакомление с оборудованием, необходимым для проведения исследований по тематике научной работы. Изучение программных пакетов необходимых для проведения расчетов по тематике научной работы, обработки результатов исследования. Выбор, разработка и исследование математических моделей исследуемых процессов и объектов. Планирование и проведение экспериментальных исследований. Сопоставление полученных результатов теоретического и экспериментального исследований. Уточнение математических моделей. Сравнение результатов собственных исследований с результатами, приведенными в литературе.	6		
4	Раздел 4. Обобщение и оценка результатов исследований	Критический анализ полученных результатов. Подготовка отчета о проведенных исследованиях и их результатах.	6		

6.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

«Научно-исследовательская работа» является базой для написания бакалаврской работа

7. Методические рекомендации по организации проведения практики и формы отчетности

Организация практики на всех этапах обучения в вузе направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения обучающимися профессиональной деятельностью и приобретения ими компетенций в соответствии с требованиями образовательных стандартов к уровню подготовки выпускников.

Перед началом прохождения практики студент должен пройти инструктаж о правилах поведения и технике безопасности на рабочем месте, получить индивидуальное задание и ознакомиться с соответствующими должностными инструкциями и регламентными документами.

После получения индивидуального задания и прохождения необходимой теоретической подготовки, студент составляет календарный план выполнения задания и согласовывает его с руководителем практики от организации на которой он проходит практику.

По итогам практики руководитель от организации выставляет оценку, которая должна учитывать выполнение календарного графика практики, качество выполнения индивидуального задания, отчета о прохождении практики, профессиональные навыки студента, полученные в ходе прохождения практики.

Отчет о прохождении практики и заполненный индивидуальный бланк задания сдается руководителю практики от университета. В ходе собеседования руководитель практики анализирует данные отчета, оценку и отзыв руководителя практики от организации при необходимости задает студенту дополнительные вопросы и выставляет итоговую оценку.

Методическая и другая литература, необходимая для обеспечения самостоятельной работы студентов на практике, рекомендуется руководителем практики в соответствии с индивидуальным заданием, выданным студенту.

Студент, не прошедший практику по неуважительной причине в сроки, установленные учебным планом, или получивший по результатам прохождения практики неудовлетворительную оценку, может быть отчислен из СПбГУТ, как имеющий академическую задолженность.

8. Учебно-методическое обеспечение практики

8.1. Основная литература:

1. Игнатов, Александр Николаевич. Оптоэлектроника и нанофотоника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Игнатов. - Москва : Лань, 2011. - 538 с. : ил. ; 22. - ISBN 978-5-8114-1136-8 : 799.92 р. Рекомендовано Сибирским региональным отделением учебно-методического объединения высших учебных заведений РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации для межвузовского использования в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника» и «Телекоммуникации». Библиогр.: с. 526-530 (90 назв.)
2. Ходасевич Г. Б. Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных на ЭВМ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Б. Ходасевич, О. И. Пантюхин, С. Б. Ногин ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1 : Обработка экспериментальных данных на ЭВМ / рец.: А. Ю. Иванов, Д. И. Кирик. - 2014. - 88 с. -). - 296.07 р.
3. Ходасевич Г. Б. Планирование эксперимента и обработка экспериментальных

данных на ЭВМ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Б. Ходасевич, О. И. Пантюхин, С. Б. Ногин ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 2 : Планирование эксперимента / рец.: А. Ю. Иванов, Д. И. Кирик. - 2014. - 86 с. -). - 296.07 р.
4. Андреев, В. А. Направляющие системы электросвязи: Учебник для вузов. В 2-х томах. Том 1 — Теория передачи и влияния [Электронный ресурс] / В. А. Андреев, Э. Л. Портнов, Л. Н. Кочановский. - М. : Горячая линия–Телеком, 2011. - 424 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0092-9 : Б. ц.
5. Андреев, В. А. Направляющие системы электросвязи: Учебник для вузов. В 2-х томах. Том 2 Проектирование, строительство и техническая эксплуатация [Электронный ресурс] / В. А. Андреев, А. В. Бурдин, Л. Н. Кочановский. - М. : Горячая линия–Телеком, 2010. - 424 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0141-4 : Б. ц.
6. Фокин, В. Г. Когерентные оптические сети [Электронный ресурс] : учебное пособие / Фокин В. Г. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - 371 с. - Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.

8.2. Дополнительная литература:

1. Глаголев, С. Ф. Передаточные характеристики оптических волокон [Электронный ресурс] : учеб. пособие (спец. 210401, 210404, 210406) / С. Ф. Глаголев, В. С. Иванов, Л. Н. Кочановский ; рец. Б. К. Чернов ; Федер. агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2005. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 79. - ISBN 5-89160-045-5 (в обл.) : 67.26 р.
2. Измерение параметров волоконно-оптических линейных трактов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. С. Былина [и др.] ; отв. ред. С. Ф. Глаголев ; рец. Б. К. Чернов ; М-во Рос. Федерации по связи и информатизации, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2002. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 78. - (в обл.) : 37.95 р.
3. Скляров, Олег Константинович. Волоконно-оптические сети и системы связи [Текст] : учебное пособие / О. К. Скляров. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2010. - 265 с. : ил. - 545.95 р.
4. Волоконно-оптическая техника : современное состояние и новые перспективы [Текст] : [сб. ст.] / С. А. Дмитриев [и др.] ; ред.: С. А. Дмитриев, Н. Н. Слепов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Техносфера, 2010. - 607 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94836-245-8 (в пер.) : 983.78 р., 983.97 р.
5. Попов, А. А. Оптимальное планирование эксперимента в задачах структурной и параметрической идентификации моделей многофакторных систем [Электронный ресурс] : монография / Попов А. А. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 296 с. - ISBN 978-5-7782-2329-5 : Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.

9. Материально-техническое обеспечение практики

Таблица 7

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Аудитория для самостоятельной работы	Персональные компьютеры
2	Читальный зал	Персональные компьютеры

Рабочее место: Оборудование, используемое при выполнении индивидуального задания непосредственно в организации.

10. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

10.1. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (https://ibooks.ru)
- ЭБС IPRbooks (http://www.iprbookshop.ru)
- ЭБС Лань (https://e.lanbook.com/)
- ЭБС СПбГУТ (http://lib.spbgut.ru)

10.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» из указанного перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работу сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 8

Наименование ресурса	Адрес
Сайт Лазерного Портала	www.laser-portal.ru/
Портал "ВОЛС. Эксперт"	vols.expert/
Оптика и Фотоника (компоненты)	www.oessp.ru
Журнал Прикладная фотоника	applied.photonics.pstu.ru/

11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с Методическими рекомендациями по формированию ФОС и приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017г. № 301, г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" и является приложением к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по **практике** включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.