



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Факультет (институт) Физический

Кафедра радиофизики и радиоэлектроники



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Вид практики – Производственная

Наименование практики - Б2.Н.1 «Производственная практика (Научно-исследовательская работа)»

Способ проведения практики - Стационарная

Форма проведения практики - Дискретно по периодам проведения

Направление подготовки - 03.04.03 «Радиофизика»

Тип образовательной программы - Академический

Направленность (профиль) подготовки - «Информационные процессы и системы»

Квалификация (степень) выпускника - Магистр

Форма обучения - Очная

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол № 3 от «28» 06 2016г.

Председатель

Иркутск 2016 г.

## 1. Цели научно-исследовательской работы

**Целями** научно-исследовательской работы магистранта являются

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин базовой и вариативной части ОПОП;
- получение опыта самостоятельной практической научно-исследовательской работы;
- приобретение навыков и компетенций в сфере профессиональной научно-исследовательской деятельности

## 2. Задачи научно-исследовательской работы

- научиться определять содержание изучаемой проблемы, ее место и значение в построении физической картины мира;
- научиться формулировать цели и задачи исследования, выдвигать и обосновывать исследовательские гипотезы;
- получить навыки формирования плана самостоятельной исследовательской деятельности; определения промежуточных этапов и выбора эффективных форм самоконтроля;
- освоить навыки ведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий, самостоятельной работы с оригинальными отечественными и иностранными литературными источниками;
- сформировать умение выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
- получить навыки самостоятельной обработки полученных результатов, их анализа и осмысления;
- научиться представлению итогов своего исследования в форме докладов и сообщений на научных конференциях;
- сформировать навыки оформления итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и магистерской диссертации.

## 3. Место научно-исследовательской работы в структуре основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) магистратуры

Научно-исследовательская работа основывается на дисциплинах базовой и вариативной части основной образовательной программы магистратуры по направлению «Радиофизика».

Для успешного прохождения научно-исследовательской работы студент должен знать:

- основные закономерности, касающиеся генерации электромагнитного излучения, особенностей его распространения, поглощения и рассеяния в различных средах;
  - технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях
  - основные этапы качественных и количественных радиофизических методов исследования излучений;
  - принципы работы и устройства современных радиоэлектронных приборов;
- владеть:
- методами проведения радиофизических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента;

- экспериментальными методами определения радиофизических характеристик исследуемых объектов;
- методами математической статистики для обработки результатов радиофизических наблюдений, пакетами прикладных программ.

#### 4. Способы и формы проведения научно-исследовательской работы

Способ проведения практики: стационарная. Форма проведения практики: дискретно по периодам проведения практик.

#### 5. Место и время проведения научно-исследовательской работы

НИР проводится в научных лабораториях кафедры, а также на базе лабораторий ИСЗФ СО РАН, НИИ Прикладной физики ИГУ, ФГУП «ВНИИФТРИ» в течение 12 недель во 2 семестре.

#### 6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения научно-исследовательской работы

В результате прохождения научно-исследовательской работы обучающийся должен приобрести следующие компетенции:

ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ПК-1 - способность к подготовке и проведению научно-исследовательских работ с использованием знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры;

ПК-2 - способность к анализу и обобщению результатов научного исследования на основе современных междисциплинарных подходов;

ПК-3 - владением современными методологическими принципами и методическими приемами физического исследования;

*Таблица 1. В результате освоения материала магистрант должен знать, уметь и владеть:*

№ п/п	Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
1	ОК1	базовый	основные приемы анализа и синтеза, основные категории формальной логики	абстрактно мыслить, использовать методы анализа и синтеза в научной работе, соотносить теоретические положения	способностью анализировать радиофизические факты, обобщать значительное число радиофизических данных, осмысливать теоретические

				с конкретно-радиофизическими данными	положения
2.	ОК-3	продвинутый	как определить пути и выбрать средства устранения недостатков, препятствующих успешному личностному и профессиональному развитию и росту	планировать процесс развития профессионального мастерства и повышения уровня квалификации	способностью к постоянному совершенствованию, саморазвитию и самостоятельной организации исследовательских развивающих программ.
3	ПК-1	продвинутый	содержание фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры	ставить цели и определять задачи научно-исследовательской работы	навыками использования знаний содержания дисциплин программы магистратуры в научно-исследовательской работе
4.	ПК-2	продвинутый	возможности и достижения современных междисциплинарных исследований.	использовать современные междисциплинарные методы анализа	навыками анализа результатов научного поиска на базе принципов междисциплинарности
5	ПК-3	продвинутый	основные особенности теории и методологии современных радиофизических исследований	применять специальные и теоретические знания в практической и	приемами и навыками работы с радиофизическими данными, необходимыми для решения

				самостояте льной исследоват ельской работе	профессиональ ных задач
--	--	--	--	--	----------------------------

### 7. Структура и содержание НИР

Общая трудоемкость практики составляет 18 зачетных единиц 648 часов.

Научно-исследовательская работа выполняется магистрантом на кафедре радиофизики и радиоэлектроники и (или) в других организациях (см.п.5), реализующей программу магистерской подготовки, под руководством научного руководителя. Направление научно исследовательских работ магистранта определяется в соответствии с магистерской программой и темой магистерской диссертации.

№	Раздел (этап) практики	Формы текущего контроля
	<i>Планирование научно-исследовательской работы на семестр</i> Планирование и корректировка планов научно-исследовательской работы	Собеседование с руководителем НИР
2	. <i>Основной этап НИР ;</i> Осуществление научного поиска, работа с информационными, справочными библиографическими ресурсами, а также справочными и реферативными изданиями по проблеме исследования; Работа в библиотеках; Составление библиографии по теме магистерской диссертации; Выступление с докладами на конференциях, круглых столах, научно-практических семинарах и т.д; Подготовка научных статей, тезисов, докладов, презентаций по теме научно- исследовательской работы ; Участие в научно-исследовательской работе кафедры (помощь в подготовке к изданию сборников научных трудов (тезисов), в подготовке и проведению научных конференций и др) Участие в методологических круглых столах для обсуждения практических проблем организации научно-исследовательской работы Участие в консультациях с научным руководителем по программе научного исследования	Собеседование с руководителем НИР;
	<i>Раздел 3. Отчет по итогам НИР в семестре</i> Презентация промежуточных итогов исследования	Защита отчета по итогам НИР

	научному руководителю, выступление с докладом по теме исследований на специализированном радиофизическом научном семинаре.	
--	--	--

Научно-исследовательская работа магистранта организуется научным руководителем магистранта при участии руководителя магистерской программы. План работы на каждый семестр и семестровый отчет по итогам работы утверждается на заседании кафедры, отвечающей за реализацию магистерской программы. Организация научно-исследовательской работы определяется программой НИР студента-магистранта и его индивидуальным планом. Общая программа научно-исследовательской работы магистранта конкретизируется с учетом специфики тематики исследования.

#### **8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на научно-исследовательской практике**

Перед началом научно-исследовательской работы магистрантам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. В соответствии с заданием на НИР, совместно с руководителем, студент составляет план прохождения НИР, включая детальное ознакомление с проводимыми в лаборатории научными исследованиями, методами организации НИР, изучение методов исследования, выполнение конкретной научно-исследовательской работы, сбор материалов для отчета по НИР и для квалификационной работы магистра. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики.

В ходе выполнения НИР используются информационно-коммуникационные технологии (работа в глобальных и локальных информационных сетях, технологии баз данных, технологии дистанционного обучения). Информационные и телекоммуникационные технологии используются в процессе выполнения разнообразных видов учебной и педагогической деятельности магистрантов, в том числе, таких как регистрация, сбор, хранение, обработка информации по теме предполагаемого занятия, интерактивный диалог, моделирование объектов, систематизация теоретических фактов, функционирование лабораторий (виртуальных, с удаленным доступом к реальному оборудованию) и др. Применение информационно-коммуникационных технологий (в профессиональном аспекте) ведет к пониманию и овладению будущими магистрами процессами использования теоретической информации в целях принятия решений, управления, информационной безопасности;

Также используется технология проблемного обучения - предполагает организацию под руководством руководителя практики самостоятельной поисковой деятельности обучающегося по решению научно-исследовательских проблем, при решении которых у обучающихся формируются новые знания и умения, развиваются способности.

### **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Учебно-методическим обеспечением НИР является основная и дополнительная литература, рекомендуемая при изучении дисциплин базовой и вариативной части ОПОП, научные статьи в периодических изданиях, материалы конференций и отчетов подразделений по НИР.

В процессе выполнения НИР необходимо использовать типовое программное обеспечение, пакеты прикладных программ и Интернет-ресурсы, необходимые для углубленного изучения проблемы.

### **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам научно-исследовательской работы)**

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Обсуждение результатов научно-исследовательской работы проводится на кафедре радиофизики и радиоэлектроники, осуществляющей подготовку магистров, в форме научно-исследовательского магистерского семинара с привлечением научных руководителей.

По итогам научно-исследовательской работы магистранты предоставляют на кафедру отчет о научно-исследовательской работе, включающий:

Список библиографии по теме магистерской диссертации;

Характеристика источников;

Текст подготовленной статьи (доклада) по теме диссертации.

### **11. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Аттестация студента происходит в форме защиты отчета по НИР не позднее дня окончания производственной практики. По завершении производственной практики магистранты представляют на кафедру радиофизики и радиоэлектроники:

1. отчет по НИР, включающий текстовые, табличные и графические материалы, отражающие решение предусмотренных программой практики задач, и сделанный в соответствии с установленными правилами оформления;

2. отзыв руководителя практики о работе магистранта в период практики с оценкой уровня и оперативности выполнения им задания по практике, отношения к выполнению программ практики и т.п..

Без предоставления перечисленных документов студент к защите не допускается.

Отчет по НИР выполняется в виде пояснительной записки, сброшюрованной из стандартных (формата А4) листов бумаги, и оформляется в соответствии с требованиями. Защита практики проводится публично в виде презентации отчета. Комиссия, состоящая из преподавателей выпускающей кафедры (не менее 3 человек), оценивает степень освоения студентом практических методов исследования, умение грамотно и доступно излагать информацию. При выставлении зачета (дифференцированного) по практике учитывается отзыв руководителя, содержание отчета, качество доклада, ответы на вопросы комиссии.

Все заявленные в разделе 6 компетенции формируются в процессе обучения и закрепляются на производственной практике в основном ее этапе.

Компетенция	Показатели	Критерии оценки
ОК-1	Владение навыками абстрактного мышления и анализа полученной информации для применения в профессиональной деятельности	- полнота <u>анализа текущего состояния проблемы</u> , по которой ведутся разработки на практике на основании выполнения литературного обзора; - научно обоснованная формулировка выводов по результатам исследования, полнота решения поставленных в работе задач;
ОК-3	Навыки самостоятельного выполнения исследования / задания	качество и самостоятельность проведенного исследования/выполненного задания, в том числе: самостоятельный выбор методологии исследования; оригинальность использованных источников, методов работы, самостоятельность разработки модели; самостоятельная формулировка выводов по результатам исследования, полнота решения поставленных в работе задач;
ПК-1	Навыки использования в своей научно-исследовательской деятельности знаний современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики	- соответствие темы отчета направлению и магистерской программе, - актуальность, степень разработанности темы; - привлечение современных методов и технологий для отбора и обработки исследуемых информации, материалов и данных
ПК-2	Навыки постановки профессиональных задач в рамках практики и подбора методик для их решения	- обоснование выбора методологии исследования;
ПК-3	Знания о правилах и требованиях оформления отчетов, научной документации Умение и навыки оформления научной документации, отчетов в соответствии с требованиями Г ОСТов, внутренними требованиями кафедры к оформлению отчетов	Соблюдение требований к оформлению отчета

#### Критерии оценки результатов

"Отлично". Полностью выполнено задание, данное руководителем. Демонстрирует высокий уровень сформированности знаний, умений. Проявляет полную самостоятельность и инициативу.

"Хорошо". Полностью выполнено задание, данное руководителем. Демонстрирует достаточно высокий уровень знаний и умений. Проявляет самостоятельность и



инициативу.

"Удовлетворительно". Задание руководителя выполнено не полностью. Демонстрирует достаточный уровень знаний и умений. Не проявляет самостоятельность и инициативу.

"Неудовлетворительно". Задание не выполнено. Не самостоятелен, не проявляет инициативы, умения не сформированы, не осознает необходимости формирования умений.

## **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской практики**

Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР представлено в приложении А). Примерное задание на НИР приведено в приложении В). Методические рекомендации по организации НИР приведены в приложении Б).

## **13. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Для проведения НИР привлекается следующее материально-техническое обеспечение: лаборатории кафедры радиофизики и радиоэлектроники с необходимым набором измерительной, вычислительной и обрабатывающей аппаратуры; учебные аудитории, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Также студент пользуется современной аппаратурой и средствами обработки данных (обрабатывающими программами), которые находятся в организации по месту выполнения НИР, а также лабораторным оборудованием, приборами, вычислительной техникой и программными средствами.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению 03.04.03 Радиофизика утвержденного приказом Минобрнауки РФ №1417 от 30.10.2014 г

Проф.кафедры радиофизики и радиоэлектроники



Сажин В.И.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники 28 июня 2016 г, протокол №12 .

И. о. зав.кафедрой радиофизики и радиоэлектроники



Колесник С.Н.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики  
« Производственная практика (Научно-исследовательская работа)»**

**а) основная литература:**

1. Федосова И. В., Косыгина В. А. Формирование ключевых компетентностей у будущих специалистов в условиях профессионального обучения: научное издание. Вост.-Сиб. гос. акад. образов., Киренский проф.- педагог. колледж. - Иркутск : Изд-во ВСГАО, 2010. - 170 с. - ISBN 978-5-85827-588-6. Экз-ры в Научной библиотеке ИГУ: нф А623771.
2. Горелов Н.А., Круглов Д. В. Методология научных исследований: учебник для бакалавриата и магистратуры.- Санкт-Петербургский гос. экон. ун-т. - М. : Юрайт, 2015. - 290 с. ISBN 978-5-9916-4786-1. Экз-ры в Научной библиотеке ИГУ (ПИ), анул № 1 35245(10 экз.); анул № 2 35245(5 экз.)
3. Новиков А.М., Новиков Д. А. Методология научного исследования - М. : Либроком, 2010. - 275 с. (ISBN 978-5-397-00849-5). .Экз-ры в Научной библиотеке ИГУ: нф А623526

**б)дополнительная литература:**

- 1.Радиофизика и электроника: проблемы науки и обучения: материалы регион.науч.конф.,посвящ.100-летию изобретения радио.24-26 мая 1995г. / РАН, Сиб.отд-ние, Ин-т солнечно-земной физики ; Ред. В.М.Поляков. - Иркутск : Иркут.гос.ун-т, 1995. - 235 с. Экз-ры в Научной библиотеке ИГУ: нф А533648; нф А533658; нф А533659 (1 экз.) ✕
2. Воробьев, С. Н. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] : учеб. для студ. учрежд. высш. проф. образования по направл. подгот. 210700 "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" / С. Н. Воробьев. - ЭВК. - М. : Академия, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-7695-9560-8 : 779.98 р
3. В.И Сажин, Е.В .Конецкая Представление и обработка информации в реляционных базах данных [Текст] : учеб. пособие / В. И. Сажин, Е. В. Конецкая ; рец.: Н. М. Буднев, С. Н. Колесник ; Иркутский гос. ун-т, Физ. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 138 с. : цв. ил. (2 экз.)
4. Тинин М.В. Распространение радиоволн в неоднородных средах [Текст] : учеб. пособие / М. В. Тинин ; рец.: В. Б. Иванов, В. И. Куркин ; Иркут. гос. ун-т, Физ. фак. - Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2012. - Ч. 1 : Методы возмущений в волновых и лучевых задачах. - 2012. - 163 с. - Библиогр.: с. 163. - Б. ц. (3 экз.)
5. Афанасьев Н.Т. Спутниковое декаметровое радиозондирование ионосферных неоднородностей: монография / Н.Т. Афанасьев, В.П. Марков. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2015.- 127 с. ISBN 978-5-9624-1269-6 (4 экз.)
6. Иванов, Всеволод Борисович. Основы спутниковой радионавигации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Б. Иванов. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-1106-4 : 50.00 р.
7. Унучков В.Е. Изучение основ радиоэлектроники на компьютерных приборах National Instruments : учебное пособие. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014 г. - 82 с. ISBN 978-9624-1096-8 (2 экз.)
7. Аграфонов Ю.В. Физическая электроника : учеб. пособие / Ю.В. Аграфонов, И.С. Петрушин - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2015 г. - 104 с. ISBN 978-5-9624-1324-0 (2 экз.)

*сверено с НБ ИГУ* 

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Пакет Borland C++ Builder 2007
2. СУБД MS SQL Server 2008;
3. СУБД Visual FoxPro 9.0;
4. Dia (кроссплатформенный свободный редактор диаграмм);
5. XMind (программа для составления интеллект-карт и диаграмм).
6. <http://educa.isu.ru>
7. <http://library.isu.ru>
8. <http://www.bezopasnost.edu66.ru>

## **Методические рекомендации по организации научно-исследовательской работы**

### **1. Общие методические рекомендации**

Научно-исследовательская работа – важнейший компонент второй ступени высшего образования. Радиофизик - магистрант должен получить определенный опыт научно-исследовательской работы, необходимый для его деятельности после завершения учебы в высшем учебном заведении. Магистратура - подготовительный этап для работы магистра радиофизика в качестве научного сотрудника, для обучения в аспирантуре, где такой опыт будет полезен.

Научно-исследовательская работа в семестре является обязательной составляющей образовательной программы подготовки магистра и направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 03.04.03 – Радиофизика.

Научно-исследовательская работа магистранта должна опираться на современные достижения в области науковедения и радиофизической науки; включать использование современных научных и образовательных технологий; активно использовать язык современной науки.

Промежуточные результаты научно-исследовательской работы магистранта должны быть представлены в форме докладов и сообщений в ходе научных конференций, научных семинаров и круглых столов; желательна публикация наиболее значимых результатов научно-исследовательской работы в форме тезисов, сообщений, статей в сборниках молодых ученых. Итоговые результаты оформляются в форме магистерской диссертации.

### **2. Организация научно-исследовательской работы:**

Научно-исследовательская работа магистранта организуется научным руководителем магистранта при участии руководителя магистерской программы.

Организация научно-исследовательской работы определяется рабочей программой НИР студента-магистранта и его индивидуальным планом. Общая программа научно-исследовательской работы магистранта конкретизируется с учетом специфики тематики исследования.

Научно-исследовательская работа магистрантов выполняется в соответствии с учебным планом подготовки. Работа магистрантов организуется в соответствии с логикой работы над магистерской диссертацией: выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование цели и задач исследования; теоретический анализ литературы и исследований по проблеме; составление библиографии; формулирование рабочей гипотезы; выбор источниковой базы исследования; определение комплекса методов исследования; оформление результатов исследования. Магистранты работают с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями, анализируют данные радиофизических измерений, консультируются с научным руководителем и преподавателями.

**Примерное задание по производственной практике  
(научно-исследовательской работе).**

Магистрант: (Ф.И.О.)

1. Тема практики: Компьютерное моделирование ионосферного распространения радиоволн. Утверждена приказом № ..... от.....
2. Сроки прохождения практики: даты
3. Руководитель от организации (кафедры), должность  
Ф.И.О.
4. Руководитель от профильной организации, должность  
Ф.И.О.
5. Перечень этапов прохождения практики
  - 5.1 Разработка плана научно-исследовательской работы.
  - 5.2 Осуществление научного поиска, работа с информационными ресурсами.
  - 5.3 Освоение компьютерных программ моделирования ионосферного распространения радиоволн.
  - 5.4 Проведение расчетов, обработка результатов.
  - 5.5 Подготовка выступления на научном семинаре.
  - 5.6 Подготовка отчета по НИР.
6. Дата выдачи задания:
7. Задание принял к исполнению  
Ф.И.О.
8. Руководитель работы от кафедры  
Ф.И.О.
9. Согласовано: руководитель от профильной организации  
Ф.И.О.
10. Зав. кафедрой Радиофизики и радиоэлектроники  
Ф.И.О.