

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина»
(ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»)



ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Сыктывкар 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВИД ПРАКТИКИ: ТИП, СПОСОБЫ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ	3
ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НИР	3
МЕСТО НИР В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
ОБЪЕМ НИР И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ	4
СОДЕРЖАНИЕ НИР	4
ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИР	8
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НИР	9
<i>Перечень компетенций</i>	9
<i>Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания</i>	10
<i>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</i>	25
<i>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</i>	25
<i>Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций, шкалы и процедуры оценивания</i>	25
УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НИР	26
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НИР, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	27
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НИР	29

ВИД ПРАКТИКИ: ТИП, СПОСОБЫ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Вид практики: научно-исследовательская работа. Тип практики: научно-исследовательская работа (НИР).

НИР является обязательной для освоения обучающимися общей профессиональной образовательной программы уровня бакалавриата направления подготовки 03.03.02 Физика. Способ проведения: стационарная.

НИР проводится в соответствии с учебным планом общей профессиональной образовательной программы (далее ОПОП) уровня бакалавриата направления подготовки 03.03.02 «Физика» в 8 семестре и длится в течение 2 недель. Во время ее прохождения обучающийся выполняет поставленные научным руководителем задачи, связанные с подготовкой магистерской диссертации. В рамках данной дисциплины обучающиеся закрепляют знания, умения, навыки, компетенции, которые приобретаются ими в процессе изучения профессиональных дисциплин.

ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НИР

Целью НИР является изучение современных возможностей проведения экспериментов и решения теоретических задач в области физики и радиофизики, а также возможностей моделирования радиофизических и электронных процессов в различных плёнках, гетерогенных структурах и др.

Задачи НИР:

- сбор материалов для выполнения квалификационной работы;
- выполнение необходимых исследований, экспериментов на базе профильного предприятия или лаборатории ВУЗа.

Обучающийся должен:

знать:

- основные представления физики ВЧ и СВЧ волновых явлений и процессов, движение и рассеяние электронов в различных тонких плёнках без подробного и строгого изложения используемого математического аппарата;

уметь:

- применять полученные знания для анализа новых экспериментальных данных и оценить степень их соответствия существующим моделям и представлениям;
- предложить и разработать методику проведения экспериментальных исследований радиофизических и электронных свойств и их взаимодействий, умение решать стандартные задачи в области радиофизики и твердотельной электроники, а также

работать со специальной текущей литературой и составить обзор состояния интересующего вопроса в этих областях.

МЕСТО НИР В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

НИР входит в блок 2 «Практики» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата), утвержденном 07 августа 2014 г. № 937 министерством образования и науки Российской Федерации.

НИР является обязательным разделом ОПОП подготовки обучающегося. Она представляет собой вид работы, непосредственно ориентированных на подготовку обучающихся к защите ВКР.

НИР является неотъемлемой частью всей системы подготовки обучающегося по магистерской программе по направлению 03.03.02 «Физика» и способствует формированию у выпускника компетенций в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

ОБЪЕМ НИР И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ

Объем НИР в ЗЕТ: 3 з.е.

Объем НИР в часах: 108 часов.

Объем НИР в неделях: 2 недели.

СОДЕРЖАНИЕ НИР

НИР в семестре может осуществляться в следующих формах:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным индивидуальным планом НИР;
- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской ВКР;
- участие в научно-исследовательских работах, выполняемых кафедрой (по грантам или в рамках договоров с другими организациями);
- выступление на научно-практических конференциях, участие в работе круглых столов, проводимых на факультете радиофизики и электроники Института точных наук и информационных технологий, а также в других вузах;
- самостоятельное проведение семинаров по актуальной проблематике;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;

- ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;
- подготовка и защита ВКР.

Научный руководитель устанавливает обязательный перечень форм научно-исследовательской работы (в том числе необходимых для получения зачетов по научно-исследовательской работе в семестре).

Содержание научно-исследовательской работы студента в каждом семестре указывается в Индивидуальном плане научно-исследовательской работы студента. План научно-исследовательской работы разрабатывается обучающимся под руководством научного руководителя, утверждается на заседании кафедры и фиксируется по каждому семестру в отчете по научно-исследовательской работе.

Форма контроля - собеседование, проверка подготовленных материалов.

Подготовка статьи и доклада по выполненной работе.

Форма контроля - промежуточная аттестация. Аттестация по итогам НИР проводится на основании защиты оформленного отчета и отзыва научного руководителя в комиссии, включающей научного руководителя программы и научного руководителя обучающихся. По итогам положительной аттестации обучающемуся выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся	Трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Выбор темы исследования	собеседование	8	Утверждение темы на заседании кафедры
2	Работа с литературой и тематикой исследовательских работ в данной области	Поиск литературы в библиотеке, интернете	35	Контроль работы обучающегося руководителем НИР, беседа с руководителем
3	Проведение НИР	Проведение экспериментального, графического исследования, проведение	35	Контроль работы обучающегося руководителем НИР

		расчетной задачи, проведение математического моделирования		
4	Анализ результатов НИР	Написание отчета по практике	20	Беседа с руководителем НИР
5	Публичная защита выполненной работы	Собеседование, защита отчета по практике	10	Презентация, графическая часть, оформленная в листах
	ИТОГО		108	

Формы итоговой аттестации (по итогам НИР обучающегося) – дифференцированный зачет, время принятия зачёта – последняя неделя прохождения НИР.

Место и время проведения НИР

НИР обучающихся проводится в физических лабораториях кафедры радиофизики и электроники, в институтских (ИТНИТ) и университетских лабораториях вычислительной техники и информационных технологии.

Время проведения НИР – 8 семестр. НИР проводится в течение 2 недель.

Руководство НИР

Руководство индивидуальной частью программы (написание ВКР) осуществляет научный руководитель ВКР.

Обсуждение плана и промежуточных результатов НИР проводится на кафедре радиофизики и электроники в рамках научного семинара с привлечением научных руководителей. Семинар проводится не реже 1 раза в два месяца.

Результаты научно-исследовательской работы должны быть оформлены в письменном отчете и представлены для утверждения научному руководителю. Отчет о научно-исследовательской работе студента, подписанный научным руководителем, должен быть представлен на выпускающую кафедру. К отчету прилагаются ксерокопии статей, тезисы докладов, опубликованных за текущий семестр, тексты докладов и выступлений обучающихся на научно-практических конференциях (круглых столах).

Студенты, не предоставившие в срок отчета о научно-исследовательской работе и не получившие зачета, к сдаче экзаменов и предзащите ВКР не допускаются.

По результатам выполнения утвержденного плана научно-исследовательской работы студента в семестре, обучающемуся выставляется итоговая оценка.

Кафедра радиофизики и электроники составляет расписание информационных собраний и индивидуальных и групповых контрольных занятий для студентов. Данные мероприятия обязательны для посещения всеми студентами.

Руководители научно-исследовательской работы обучающихся по согласованию со студентами могут назначать дополнительные индивидуальные и групповые консультации, посещение которых для студентов является добровольным.

Указания по последовательности проведения работ

Основными этапами НИР являются:

- планирование НИР;
- ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ в данной сфере;
- выбор темы исследования;
- непосредственное выполнение научно-исследовательской работы;
- корректировка плана проведения НИР в соответствии с полученными результатами;
- составление отчета о научно-исследовательской работе;
- публичная защита выполненной работы.

Выбор темы исследования

Выбор темы исследования связан с поиском и обработкой всех видов доступной информации в направлении исследовательского проекта.

Примерная тематика ВКР:

1. Спектры затухания электрического тока в однослойных композитных и многослойных плёнках.
2. Электрические и магнитные свойства металлических пленок при напылении и нахождении их в различных газах.
3. Прецессия намагниченности в ферритовой пластине при малых постоянных полях.
4. Микромагнитное моделирование колебаний в системе ферро-магнитных частиц.
5. Разработка микропроцессорного блока управления током электромагнита радиоспектрометра.
6. Программный модуль для управления и контроля ЭПР-спектрометром.
7. Исследование проводимости и толщины композитных плёнок на лавсановой подложке.

8. Электроакустический тракт для исследования поверхностно-возбуждаемых пьезопреобразователей.
9. Лабораторная установка для изучения системы команд ассемблера и языка C++ микроконтроллера AVR.
10. Моделирование автоколебаний в области ферромагнитного резонанса.
11. Ферромагнитный резонанс в композитных пленках в зависимости от концентрации металла и ориентации магнитного поля.
12. Спектры модуля комплексной проводимости композитных и многослойных пленок.
13. Разработка автоматизированной системы фотометрического контроля толщины плёнок на базе комплекса СФКТ-751В.
14. Исследование распространения электромагнитных волн с плавной неоднородностью
15. Исследование импульсного возбуждения магнитоупругих колебаний в $Y_3Fe_5O_{12}$
16. Исследование нелинейной магнитоупругой динамики в пластине с квадратичной нелинейностью
17. Диэлектрические спектры композитных плёнок на лавсановой и ситалловой подложках
18. Исследование режимов прецессии вектора намагниченности 2 –го порядка в анизотропной пластине
19. Исследование магнитных спектров композитных и многослойных плёнок на ситалловых подложках
20. Исследование угловых зависимостей линий ФМР однослойных плёнок $(CoTaNb)/(SiO_2)$ и многослойных пленок $[(CoTaNb)/(SiO_2)+(Si)]$.
21. Исследование концентрационных зависимостей магнитного поглощения ФМР в композитных плёнках при различных ориентациях
22. Исследование магнитоупругой динамики в ферритовой пластине с помощью алгоритма «отжига»
23. Исследование прецессии вектора намагниченности второго порядка в двухслойной структуре.
24. Моделирование сигналов электроакустических откликов ансамбля пьезочастиц и их спектров.
25. Характеристики ферромагнитного резонанса в композитных пленках в зависимости от концентрации металла и ориентации плёнки в магнитном поле.

ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИР

По итогам выполнения НИР в семестре студенту необходимо представить для утверждения научному руководителю отчет. Затем отчет передается на кафедру радиофизики и электроники.

Отчет по форме может представлять введение к ВКР, в котором отражается актуальность, объект, предмет и методы исследования. В виде тезисов (не более 2-х страниц) изложить результаты обзора теоретических положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, дать оценку их применимости в рамках исследования, указать, какой личный вклад вносит студент в разработку темы. Необходимо отметить выступление на научно-практических конференциях. К отчету прилагается статья по теме исследования ВКР. По форме это может быть Глава 1 исследования ВКР. К отчету необходимо приложить библиографический список по направлению исследования, а также текст и презентацию выступления (доклада) на конференции (круглом столе).

Оформление магистерской диссертации должно соответствовать действующим стандартам:

ГОСТ Р 7.0.5-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. Введен 28 апреля 2008 г. № 95-ст.

ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-производственной работе. Введен 2002-07-01. (в ред. Изменения № 1 от 01.12.2005, ИУС № 12, 2005).

ГОСТ 2.105-95 Общие требования к текстовым документам. Введен 1996-07-01.

Шрифт 14, абзац 1,5

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НИР

Перечень компетенций

Выпускник с квалификацией (степенью) бакалавр по направлению 03.03.02 «Физика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО, целями основной образовательной программы в по итогам НИР должен приобрести следующие компетенции:

общефессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3);

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);
- способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9);

профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);
- готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);
- способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
- способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);
- способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6);
- способностью участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме (ПК-7).

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Коды компетенции	Формулировка компетенции	Результаты обучения в целом	Результаты обучения по уровням освоения материала			Виды занятий	Оценочные средства
			минимальный	базовый	повышенный		
ОПК -1	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Знает: базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Некоторые базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Основные базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Все необходимые базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Производственная работа	Защита отчета

	естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Умеет: использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Использовать некоторые базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Использовать основные базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Использовать все необходимые базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)		
		Владеет: навыками перевода иностранной научно-технической литературы	Некоторыми основами перевода иностранной научно-технической литературы	Основами перевода иностранной научно-технической литературы	Достаточным опытом для перевода иностранной научно-технической литературы		
ОПК -2	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов	Знает: способы поиска теоретического материала и способы работы с литературой с использованием	Некоторые способы поиска теоретического материала и способы работы с литературой с использованием	Отдельные способы поиска теоретического материала и способы работы с литературой с использованием современных	Способы поиска теоретического материала и способы работы с литературой с использованием современных образовательных и	Производственная работа	Защита отчета

	математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	современных образовательных и информационных технологий	современных образовательных и информационных технологий	образовательных и информационных технологий	информационных технологий		
		Умеет приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Приобретать новые знания, используя некоторые современные образовательные и информационные технологии	Приобретать новые знания, используя отдельные современные образовательные и информационные технологии	Приобретать новые знания, используя некоторые современные образовательные и информационные технологии		
		Владеет: способами поиска теоретического материала и способами работы с литературой с использованием современных образовательных и информационных технологий	Некоторыми способами поиска теоретического материала и способами работы с литературой с использованием современных образовательных и информационных технологий	Отдельными способами поиска теоретического материала и способами работы с литературой с использованием современных образовательных и информационных технологий	способами поиска теоретического материала и способами работы с литературой с использованием современных образовательных и информационных технологий		
ОПК -3	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с	Знает: требования информационной безопасности	Отдельные требования информационной безопасности	Некоторые требования информационной безопасности	Все необходимые требования информационной безопасности	Производственная работа	Защита отчета
		Умеет: использовать современные информационные технологии для поиска	Самостоятельно искать информацию в сети Интернет	Использовать различные информационные технологии для поиска информации	Эффективно использовать современные информационные технологии и электронные		

	применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	необходимой информации			библиотечные системы для поиска необходимой информации		
		Владеет: навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности	Навыками решения некоторых базовых стандартных задач профессиональной деятельности	Навыками решения отдельных стандартных задач профессиональной деятельности	Навыками эффективного решения всех стандартных задач профессиональной деятельности		
ОПК -6	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знает: информационную и библиографическую культуру, информационно-коммуникационные технологии, основные требования к информационной безопасности	Некоторые информационно-коммуникационные технологии и требования к информационной безопасности	Отдельные информационно-коммуникационные технологии и требования к информационной безопасности	Информационную и библиографическую культуру, все основные информационно-коммуникационные технологии и требования к информационной безопасности	Производственная работа	Защита отчета
		Умеет: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных	Решать шаблонные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных	Решать отдельные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных	Решать все поставленные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных		

		х технологий	х технологий	технологий	технологий		
		Владеет: навыками и приемами для решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий	Некоторыми навыками и приемами для решения шаблонных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий	Отдельными навыками и приемами для решения некоторых задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий	Всеми необходимыми навыками и приемами для решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий		
ОПК -8	Способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности	Знает: аспекты своей профессиональной деятельности и смежных областей	Отдельные аспекты своей профессиональной деятельности	Некоторые аспекты своей профессиональной деятельности и смежных областей	Все критически важные аспекты своей профессиональной деятельности и смежных областей	Производственная работа	Защита отчета
		Умеет: изменять при необходимости направление своей деятельности	Изменять подход в рамках своей деятельности	В отдельных случаях изменять при необходимости направление своей деятельности	Полностью подстраиваться под изменяющиеся обстоятельства		
		Владеет: навыком критического мышления	Минимальным навыком критического мышления	Базовыми навыками критического мышления	Всеми необходимыми навыками критического мышления		
ОПК -9	Способность получить организационно-	Знает: основные правила межличностного	Некоторые правила межличностного общения в	Основные правила межличностного общения в коллективе	Все необходимые правила межличностного	Производственная работа	Защита отчета

	управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей	общения в коллективе	коллективе		общения в коллективе		
Умеет: работать в коллективе, руководить коллективом		Работать в группе	Работать с другими коллективами, руководить своей группой	Сотрудничать с различными коллективами в разных смежных областях			
Владеет: навыками толерантного общения		Некоторыми навыками толерантного общения	Отдельными навыками толерантного общения	Всеми необходимыми навыками толерантного общения			
ПК-1	Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает: основные понятия и методы в области физических дисциплин;	Некоторые понятия и методы в области физических дисциплин;	Основные понятия и методы в области физических дисциплин;	Все необходимые понятия и методы в области физических дисциплин;	Производственная работа	Защита отчета
		Умеет: эксплуатировать измерительные приборы и оборудование	Эксплуатировать под руководством наставника измерительные приборы и оборудование	Эксплуатировать под руководством наставника измерительные приборы и оборудование	Самостоятельно эксплуатировать измерительные приборы и оборудование		
		Владеет: методами исследований физических явлений, навыками работы с измерительными приборами;	Под руководством наставника начальными навыками работы с измерительным оборудованием;	Под руководством наставника навыками работы с измерительным оборудованием;	Самостоятельными навыками работы с измерительным оборудованием;		

ПК-2	Способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	Знает: современные приборные базы (в том числе сложное физическое оборудование) и информационные технологии.	Некоторые современной приборные базы (в том числе сложное физическое оборудование) и информационные технологии.	Основные современной приборные базы (в том числе сложное физическое оборудование) и информационные технологии.	Все необходимые современной приборные базы (в том числе сложное физическое оборудование) и информационные технологии.	Производственная работа	Защита отчета
		Умеет: проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	Проводить некоторые научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	Проводить основные научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	Проводить все необходимые научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта		
		Владеет: способностью проводить научные исследования в	Способностью проводить некоторые научные исследования в	Способностью проводить основные научные исследования в избранной области	Способностью проводить все необходимые научные исследования в		

		избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы	избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы	экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы	избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы		
ПК-3	Готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	Знает: профессиональные знания теории и методов физических исследований	Некоторые профессиональные знания теории и методов физических исследований	Основные профессиональные знания теории и методов физических исследований	Все необходимые основы профессиональные знания теории и методов физических исследований	Производственная работа	Защита отчета
		Умеет: применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	Применять на практике некоторые профессиональные знания теории и методов физических исследований	Применять на практике основные профессиональные знания теории и методов физических исследований	Применять на практике все необходимые профессиональные знания теории и методов физических исследований		
		Владеет: опыт применения на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	Некоторый опыт применения на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	Необходимый опыт применения на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	Достаточный опыт применения на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований		
ПК-4	Способность применять на практике	Знает: профессиональные знания и умения,	Некоторые профессиональные знания и умения,	Основные профессиональные знания и умения,	Все необходимые профессиональные знания и умения,	Производственная работа	Защита отчета

	профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	полученные при освоении профильных физических дисциплин	полученные при освоении профильных физических дисциплин	полученные при освоении профильных физических дисциплин	полученные при освоении профильных физических дисциплин		
		Умеет: применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	Применять на практике некоторые профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	Применять на практике основные профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	Применять на практике все необходимые профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин		
		Владеет: опытом применения на практике профессиональных знаний и умений, полученные при освоении профильных физических дисциплин	Некоторым опытом применения на практике профессиональных знаний и умений, полученные при освоении профильных физических дисциплин	Необходимым опытом применения на практике профессиональных знаний и умений, полученные при освоении профильных физических дисциплин	Достаточным опытом применения на практике профессиональных знаний и умений, полученные при освоении профильных физических дисциплин		
ПК-5	Способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Знает: методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований Умеет:	Некоторые методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований Пользоваться	Основные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований Пользоваться	Все необходимые методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований Пользоваться всеми	Производственная работа	Защита отчета

	избранной области физических исследований	пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	некоторыми современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	основными современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	необходимыми современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований		
		Владеет: способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Способностью пользоваться некоторыми современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Способностью пользоваться основными современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Способностью пользоваться всеми необходимыми современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований		
ПК-6	Способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований	Знает: способы активации социальной мобильности и организации научно-исследовательских и инновационных работ	некоторые способы активации социальной мобильности и организации научно-исследовательских и инновационных работ	основные способы активации социальной мобильности и организации научно-исследовательских и инновационных работ	большинство способов активации социальной мобильности и организации научно-исследовательских и инновационных работ	Производственная работа	Защита отчета
		Умеет: организовывать научно-	Под руководством наставника умеет организовывать	Под руководством наставника умеет организовывать	Самостоятельно умеет организовывать научно-		

		исследовательскую и инновационную работу	научно-исследовательскую работу	научно-исследовательскую и инновационную работу	исследовательскую и инновационную работу		
		Владеет: навыками организации научно-исследовательских и инновационных работ	Некоторым опытом организации научно-исследовательских работ под руководством наставника	Опытом организации научно-исследовательских и инновационных работ под руководством наставника	Опытом самостоятельной организации научно-исследовательских и инновационных работ		
ПК-7	Способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме	Знает: установленные формы и стандарты, необходимые при составлении и оформлении научной документации	Частично знает некоторые установленные формы, необходимые при составлении и оформлении научной документации	Знает базовые установленные формы и стандарты, необходимые при составлении и оформлении научной документации	Знает все необходимые установленные формы и стандарты, необходимые при составлении и оформлении научной документации	Производственная работа	Защита отчета
		Умеет: готовить и составлять научную документацию	В отдельных случаях готовить и составлять научную документацию под руководством наставника	Готовить и составлять научную документацию под руководством наставника	Самостоятельно готовить и составлять научную документацию		
		Владеет: навыком составления отчётов по научной деятельности	Минимальным навыком составления отчётов по научной деятельности	Базовым навыком составления отчётов по научной деятельности	Всеми необходимыми навыками составления отчётов по научной деятельности		

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Составление обучающимся отчета по практике.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

По окончании практики проходит публичная защита отчета на заседании назначенной кафедрой радиофизики и электроники комиссии.

В ходе защиты и обучающиеся и преподаватели проводят широкое обсуждение научно-исследовательской работы, позволяющее оценить качество компетенций, сформированных у обучающегося, а также:

- способность к публичной коммуникации (навыки ведения дискуссии на профессиональные темы);
- владение профессиональной терминологией;
- способность создавать содержательные презентации;
- способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;
- способность представлять и защищать результаты самостоятельно выполненных научно-исследовательских работ.

При оценке качества выполнения НИРС должны приниматься во внимание приобретаемые компетенции, связанные с формированием профессионального мировоззрения и определенного уровня культуры. Как культура, так и мировоззрение формируются посредством воспитания. В современных условиях воспитание становится не менее важной составной частью образовательного процесса, чем передача (приобретение) знаний, умений и навыков.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций, шкалы и процедуры оценивания

№ п/п	Показатели	Оценки				
		5	4	3	2	*
1	Актуальность тематики работы					
2	Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи					
3	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов					
4	Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и					

	специальных дисциплин					
5	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения					
6	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе					
7	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)					
8	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту					
9	Обоснованность и доказательность выводов работы					
10	Оригинальность и новизна полученных результатов, научно–исследовательских или производственно-технологических решений					

Каждый показатель (их 10) оценивается по 5-бальной шкале.

Просчитывается средний балл и по нормам для оценки результатов определяется уровень и оценка за практику. Рейтинговая оценка результатов прохождения практики осуществляется в процентах.

При подведении итогов по остальным позициям необходимо руководствоваться следующей шкалой соответствия рейтинговых оценок пятибалльной шкале:

- 90-100 % - отлично;
- 75-89 % - хорошо;
- 50-74 % - удовлетворительно;
- менее 60 % - неудовлетворительно.

Неудовлетворительная оценка означает, что обучающийся должен пройти практику повторно, либо должен быть представлен к отчислению.

УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НИР

Основная литература

1. Кукушкина В.В. Организация научно-производственной работы студентов: учебное пособие.-М: ИНФРА-М, 2011

Дополнительная литература

2. Демидов И.В. Логика: учебник: 2-е изд. М.:ДАШКОВ И К, 2006.

3. Ушаков Е.В. Введение в философию и методологию науки: учеб. для вузов.-М.: Экзамен, 2005.

4. Голдин Б.А., Котов Л.Н., Зарембо Л.К., Карпачёв С.Н. Спин-фононные взаимодействия в кристаллах (ферритах). Л.: Наука, 1991. 114 с.

5. Власов В.С., Котов Л.Н., Щеглов В.И. Нелинейная прецессия вектора намагниченности в условиях ориентационного перехода. Сыктывкар: Сыктывкарский государственный университет, 2013. 108 с. (300 экз.)

6. Антонец И.В., Щеглов В.И. Исследование взаимодействия волн с многослойными структурами методом матрицы: учебное пособие. Сыктывкар: Сыктывкарский государственный университет, 2012. 5 п.л. Тираж 50 экз.

7. Антонец И.В. Электродинамическое описание тонких металлических и металл-диэлектрических слоев, проводимость, микро- и наноструктура (обзор). Часть первая. Учебное пособие. Сыктывкар: СыктГУ, 2013. 6 п.л. № гос.рег. 50201351023

8. Антонец И.В. Электродинамическое описание тонких металлических и металл-диэлектрических слоев, проводимость, микро- и наноструктура (обзор). Часть вторая. Учебное пособие. Сыктывкар: СыктГУ, 2013. 6 п.л. № гос.рег. 50201351024

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НИР, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Для обеспечения самостоятельной работы обучающимся в период практики предоставляется возможность:

- ознакомиться и изучить имеющиеся на кафедре учебно-методические материалы (конспекты лекций, планы семинарских занятий, практические рекомендации по организации и проведению производственной практики)

- доступа к информационным ресурсам (статистические базы данных, электронная библиотека).

Информация по обеспеченности библиотечными и иными информационными ресурсами образовательного процесса:

• доступ к электронным ресурсам (полнотекстовым либо библиографическим) осуществляется на основании договоров с создателями информационных баз данных:

○ ГАРАНТ – информационно-правовая система

○ Консультант Плюс - справочно-поисковая система законодательной информации.

Бесплатная учебная версия для Вузов

○ МАРС – аннотированная библиографическая база данных журнальных статей

○ ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - многотомная электронная библиотека (доступно более 40 000 книг); образовательный ресурс, материалы которого охватывают

фундаментальную базу знаний по учебным дисциплинам и предназначены для использования обучающимися и преподавателями в учебном процессе:

- ЭБС «Консультант студента»
- Полнотекстовая база данных «ИВИС»
- Полнотекстовая база данных «Polpred.com. Обзор прессы.»
- подписка на печатные периодические и электронные периодические издания
- - Автоматика и телемеханика
- - Автометрия
- - Акустический журнал
- - Вестник МГУ. Серия «Физика, астрономия»
- - Вестник МГУ. Серия «Физика, химия»
- - Журнал прикладной спектроскопии
- - Журнал технической физики
- - Журнал экспериментальной и теоретической физики
- - Заводская лаборатория
- - Зарубежная радиоэлектроника
- - Известия вузов. Радиоэлектроника
- - Известия вузов. Физика
- - Известия РАН. Серия физическая
- - Квант
- - Квантовая электроника
- - Кристаллография
- - Оптика и спектроскопия
- - Приборы и техника эксперимента
- - Радио
- - Радиолобитель
- - Радиомир
- - Радиотехника
- - Радиотехника и электроника
- - Радиоэлектроника
- - Современная электроника
- - Физика в школе
- - Физика-Первое сентября;
- реферативным и библиографическим изданиям:

- - Физика.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НИР

Для проведения НИР, для выполнения целей и задач НИР университет предоставляет доступ в компьютерные классы с выходом в интернет, аудитории, оборудованные мультимедийными средствами. В большинстве случаев необходимо: рабочее место, оборудованное компьютером, принтером, сканером, наличие научного оборудования, в зависимости от типа задачи практики, проходящей на базе кафедры радиофизики и электроники.

Основу проведения обучающимися экспериментальных исследований по физике тонких плёнок, проводящим и СВЧ отражающим свойствам тонких плёнок и покрытий во время научно-производственной практики составляют учебно-научно-исследовательские лаборатории кафедры радиофизики и электроники, представленные в таблице.

Название лабораторий	Оборудование и характеристики
Лаборатория высокочастотной (ВЧ) и сверхвысокочастотной (СВЧ) техники (322 ауд.)	Система измерения коэффициента стоячих волн (КСВ) СВЧ диапазона, комплекс передающего и приёмного тракта радиоволн. В распоряжении коллектива имеется высокочастотная (ВЧ) и сверхвысокочастотная (СВЧ) техника: 8 панорамных комплексов (генераторы Р2- 65, 66, 67, 68,69 с индикаторами Я2Р-67 с индикаторами Я2Р-67) для измерений коэффициента стоячей волны (КСВН), которые позволяют определять коэффициент отражения, поглощения и прохождения СВЧ волн в плёнках и планарных структурах в интервале частот 2-90 ГГц (набор измерительных комплексов, охватывающих такой широкий интервал частот исследований - единственный в мире); Измеритель параметров высокочастотной проницаемости ферритов.
Лаборатория радиоспектроскопии и акустики (ауд.2)	Лаборатория включает в себя 2 спектрометра ЭПР (рабочая частота 1,1 ГГц), которые позволяют исследовать ферромагнитный резонанс (ФМР) в тонких плёнках и планарных структурах; 1 импульсный панорамный спектрометр спектрометра ИСП-1 (производства ИРЭ РАН СССР с выходной мощностью до 4 кВт в импульсе, диапазон рабочих частот: 1-20 МГц): для исследований ядерно-квадрупольного, ядерно-магнитного, ферромагнитного резонансов в твёрдых телах); ультразвуковой дефектоскоп (УЗД-2) для исследования затухания и скорости ультразвука в твёрдых телах; Q-метры для измерений частотных зависимостей диэлектрической и магнитной проницаемостей плёнок (в интервале частот 0,01- 300 МГц.; 2 спектрометра ЭПР;
Лаборатория физической акустики и микроэлектроники (ауд.3)	Модернизированная вакуумная напылительная установка УВН -73 с встроенными автоматическими установками для измерения проводимости и толщины плёнок в процессе напыления, на основе которой можно изготовить металлические, композитные плёнки и планарные структуры со встроенным прибором для определения проводимости плёнок.