

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра радиоэлектроники и защиты информации

Авторы-составители: Лунегов Игорь Владимирович

Программа производственной практики
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
Код УМК 91937

Утверждено
Протокол №4
от «24» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Вид практики, способ и форма проведения практики

Вид практики **производственная**

Тип практики **научно-исследовательская работа**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

2. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика « Научно-исследовательская работа » входит в вариативную часть Блока « М.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **03.04.03** Радиофизика

направленность Электроника, микро- и наноэлектроника

Цель практики :

Основная цель научно-исследовательской работы - сделать научную работу магистров постоянным и систематическим элементом учебного процесса, включить их в жизнь научного сообщества, реализовать потребности обучающихся в изучении научно-исследовательских проблем в области радиофизики и электроники, сформировать стиль научно-исследовательской деятельности. Конечной целью научно-исследовательской работы является подготовка научно-квалификационной работы (магистерской диссертации).

Научно-исследовательская работа ведется студентом под руководством научного руководителя.

Направление научно-исследовательской работы студента определяется в соответствии с направленностью образовательной программы и тематикой научного исследования

Задачи практики :

В зависимости от характера задачи, поставленной руководителем магистерской диссертации, содержание курса включает:

- изучение специальной литературы;
- разработку математических моделей и программных средств описания и анализа физических явлений и процессов;
- изучение физических принципов работы исследовательских приборов и систем, средств автоматизированного проектирования;
- изучение принципов конструирования экспериментальных установок и аппаратуры для физических исследований и контроля технологических процессов;
- изучение физических основ новых технологий;
- изучение правил оформления отчетов по НИР и научно-технической документации;
- разработку программных средств сбора измерительной информации и управления измерительными приборами, экспериментальными установками или технологическими процессами;
- другие виды деятельности, направленные на приобретение опыта исследовательской и конструкторской работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате прохождения практики **Научно-исследовательская работа** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

03.04.03 Радиофизика (направленность : Электроника, микро- и наноэлектроника)

ОК.2 обладать готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения

ПК.1 способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики

ПК.2 способность самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта

ПК.3 способность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей

ПК.4 способность внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

Рабочая программа дисциплины "Научно-исследовательская работа" нацелена на формирование у выпускника общекультурных и профессиональных компетенций и формированию у студентов способности самостоятельного приобретения новых знаний, на основе современных образовательных и информационных технологий, а также их применению для решения модельных задач в области радиотехники, радиоэлектроники и радиофизики. Содержание дисциплины предусматривает выполнение студентом научно-исследовательской работы в рамках подготовки магистерской диссертации.

Направления подготовки	03.04.03 Радиофизика (направленность: Электроника, микро- и наноэлектроника)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	1,2,3,4,5
Объем практики (з.е.)	45
Объем практики (ак.час.)	1620
Форма отчетности	Зачет (1 триместр) Зачет (2 триместр) Зачет (3 триместр) Зачет (4 триместр) Экзамен (5 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Научно-исследовательская работа		
1620	Анализ и резюмирование научной литературы по теме диссертационной работы. Составление планов по работе над диссертацией. Обоснование выбора объекта исследования и типа образцов.	кафедра радиоэлектроники и защиты информации и/или предприятие-партнер кафедры, с которым заключен договор о прохождении практики студентами кафедры
Научно-исследовательская работа. Первый триместр.		
216	Проведение научной презентации, обосновывающей актуальной темы диссертационной работы, описывающей современное состояние исследований в данной области, обосновывающей цели и задачи диссертации.	кафедра радиоэлектроники и защиты информации и/или предприятие-партнер кафедры, с которым заключен договор о прохождении практики студентами кафедры
Научно-исследовательская работа. Второй триместр.		
216	Анализ и резюмирование современных научных публикаций, касающихся основного метода	кафедра радиоэлектроники и защиты информации

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	исследования диссертации. Обоснование выбора физического метода исследования, анализ его преимуществ и недостатков в отношении цели диссертационной работы	и/или предприятие-партнер кафедры, с которым заключен договор о прохождении практики студентами кафедры
Научно-исследовательская работа. Третий триместр.		
324	Проведение научной презентации, обосновывающей адекватность выбранного метода и соответствия его возможностей поставленным целям диссертационной работы, демонстрирующей возможности метода, описывающей современное состояние в развитии данного физического метода.	кафедра радиоэлектроники и защиты информации и/или предприятие-партнер кафедры, с которым заключен договор о прохождении практики студентами кафедры
Научно-исследовательская работа. Четвертый триместр		
324	Планирование эксперимента в соответствии с задачами и целями диссертации. Обработка и анализ экспериментально полученных данных. Критерии оценки достоверности и корректности проведенных экспериментов. Презентация экспериментальных данных.	кафедра радиоэлектроники и защиты информации и/или предприятие-партнер кафедры, с которым заключен договор о прохождении практики студентами кафедры
Научно-исследовательская работа. Пятый триместр		
540	Анализ результатов исследования, формулирование выводов, гипотез и предположений. Подготовка научной статьи.	кафедра радиоэлектроники и защиты информации и/или предприятие-партнер кафедры, с которым заключен договор о прохождении практики студентами кафедры

5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная

1. Карпов, А. С. Развитие научно-исследовательской работы студентов в структуре студенческих конструкторских бюро и в студенческих научно-исследовательских лабораториях. Подготовка и проведение внутриорганизационных тренингов : учебное пособие / А. С. Карпов, А. С. Простомолотов. — Москва : Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, 2012. — 142 с. — ISBN 978-5-98427-051-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/33842>
2. Астанина, С. Ю. Научно-исследовательская работа студентов (современные требования, проблемы и их решения) : монография / С. Ю. Астанина, Н. В. Шестак, Е. В. Чмыхова. — Москва : Современная гуманитарная академия, 2012. — 156 с. — ISBN 978-5-8323-0832-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/16934>

Дополнительная

1. Майкл, Предко PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование / Предко Майкл ; перевод Ю. В. Мищенко. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 511 с. — ISBN 978-5-4488-0062-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/87983.html>
2. Алгазина, Н. В. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации) : учебно-методическое пособие / Н. В. Алгазина, О. Ю. Прудовская. — Омск : Омский государственный институт сервиса, Омский государственный технический университет, 2015. — 103 с. — ISBN 978-5-93252-363-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/32790>
3. Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02890-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/453479>

6. Перечень ресурсов сети «Интернет», требуемых для проведения практики

При прохождении практики требуется использование следующих ресурсов сети «Интернет» :

<https://www.rlocman.ru/> Радиолоцман - интернет портал по радиоэлектронике

<https://go-radio.ru/> Электроника - это просто

<http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=130946> правила оформления отчетов в соответствии с ГОСТами

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Образовательный процесс по практике **Научно-исследовательская работа** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

В учебном процессе для освоения дисциплины могут использоваться различные информационные технологии:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета (ЕТИС ПГНИУ);
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.).

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.
2. Программы для демонстрации видео материалов (проигрыватель).
3. Программы просмотра интернет контента (браузер).
4. Офисный пакет приложений «LibreOffice».
5. Операционная система ALT Linux

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

1. Учебные и научные лаборатории кафедры радиоэлектроники и защиты информации с техническим оснащением, указанным в паспортах лабораторий, а также помещения компаний-партнеров кафедры, с которыми заключен договор о прохождении практики
2. Для самостоятельной работы необходима аудитория для самостоятельной работы, оснащенная

компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

3. Для проведения промежуточной аттестации - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студент должен ознакомиться с правилами техники безопасности перед работой на научно-исследовательском оборудовании. Ему необходимо внимательно изучить систему метрологического обеспечения, выполняемых им измерений. Следует регулярно оценивать достоверность полученных результатов и принимать меры к устранению возможных ошибок. Студент должен строго придерживаться плана подготовки магистерской диссертации и регулярно общаться с научным руководителем

Для обучающихся с ОВЗ научно-исследовательская работа проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности). При выполнении НИР обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение групповых и индивидуальных консультаций обучающихся с ОВЗ в одной аудитории совместно с остальными обучающимися, если это не создает трудностей для обучающихся с ОВЗ и иных обучающихся;
- присутствие при защите НИР в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся с ОВЗ необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться);
- пользование необходимыми обучающимся с ОВЗ техническими средствами.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и критерии их оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2 способность самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта</p>	<p>знать основные тенденции в современной науке, уметь самостоятельно ставить научные задачи, владеть навыками использования современного оборудования</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>отсутствие знаний основных тенденций в современной науке, отсутствие умений самостоятельно ставить научные задачи, отсутствие навыков использования современного оборудования</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Частично сформированные знания основных тенденций в современной науке, частично сформированное умение производить самостоятельно ставить научные задачи, фрагментарное применение навыков использования современного оборудования</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие пробелы, знания основных тенденций в современной науке, частично сформированное умение производить самостоятельно ставить научные задачи, в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков использования современного оборудования</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Хорошо сформированные систематические знания основных тенденций в современной науке, сформированное умение производить самостоятельно ставить научные задачи, успешное и систематическое применение навыков использования современного оборудования</p>
<p>ПК.3 способность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров,</p>	<p>знать правила оформления научно-технической документации, владеть навыками оформления научных отчетов, обзоров, докладов и статей</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Отсутствие знаний правил оформления научно-технической документации, отсутствие навыков оформления научных отчетов, обзоров, докладов и статей</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Общие, но не структурированные знания правил оформления научно-технической</p>

<p>докладов и статей</p>		<p>Удовлетворительно документации, фрагментарное применение навыков оформления научных отчетов, обзоров, докладов и статей</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания правил оформления научно-технической документации, в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков оформления научных отчетов, обзоров, докладов и статей</p> <p>Отлично Хорошо сформированные систематические знания правил оформления научно-технической документации, успешное и систематическое применение навыков оформления научных отчетов, обзоров, докладов и статей</p>
<p>ПК.1 способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиопластики</p>	<p>знать современные проблем и новейших достижений физики и радиопластики, уметь использовать современные технологии в своей научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Неудовлетворительно отсутствие знаний современных проблем и новейших достижений физики и радиопластики, не умеет использовать современные технологии в своей научно-исследовательской деятельности</p> <p>Удовлетворительно частично сформированные знания современных проблем и новейших достижений физики и радиопластики, фрагментарное применение навыков в использовании современных технологий в своей научно-исследовательской деятельности</p> <p>Хорошо сформированные, но содержащие пробелы знания современных проблем и новейших достижений физики и радиопластики, достаточно успешное применение навыков в использовании современных технологий в своей научно-исследовательской деятельности</p> <p>Отлично хорошо сформированные систематические знания современных проблем и новейших достижений физики и радиопластики, успешное и систематическое применение навыков в использовании современных технологий в своей научно-исследовательской деятельности</p>

<p>ПК.4 способность внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования</p>	<p>знать принцип работы современных приборов, устройств и систем, уметь использовать результаты прикладных исследований для проектирования новой элементной базы и устройств</p>	<p>Неудовлетворительно Не знает основные принципы работы современных приборов, устройств и систем, не умеет использовать результаты прикладных исследований для проектирования новой элементной базы и устройств</p> <p>Удовлетворительно Общие, но не структурированные знания принципов работы современных приборов, устройств и систем, частично сформированное умение использовать результаты прикладных исследований для проектирования новой элементной базы и устройств.</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципов работы современных приборов, устройств и систем, в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать результаты прикладных исследований для проектирования новой элементной базы и устройств</p> <p>Отлично Хорошо сформированные систематические знания принципов работы современных приборов, устройств и систем, сформированное умение использовать результаты прикладных исследований для проектирования новой элементной базы и устройств</p>
<p>ОК.2 обладать готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения</p>	<p>знать основные правила научной этики, уметь принимать обдуманные решения в нестандартных ситуациях</p>	<p>Неудовлетворительно Отсутствие знаний правил научной этики, отсутствие умений принимать обдуманные решения в нестандартных ситуациях</p> <p>Удовлетворительно Общие, но не структурированные знания правил научной этики, частично сформированное умение принимать обдуманные решения в нестандартных ситуациях</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания правил научной этики, в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения принимать обдуманные решения в нестандартных ситуациях</p>

		Отлично Сформированные систематические знания правил научной этики, сформированное умение принимать обдуманные решения в нестандартных ситуациях
--	--	--

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 1

Показатели оценивания

Не выбрана тема диссертационного исследования. Отсутствует анализ ожидаемых результатов и путей их использования. Не проведена оценка новизны планируемого результата.	Незачтено
Выбрана тема диссертационного исследования. Проведен анализ ожидаемого результата в сравнении с мировым уровнем. Проведен анализ возможных путей использования ожидаемых результатов. Проведена оценка новизны планируемого результата.	Зачтено

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 1

Показатели оценивания

Отсутствует литературный обзор по теме магистерской диссертации. Не определены конечные цели и задачи научного исследования.	Незачтено
Выполнен полноценный литературный обзор по теме магистерской диссертации. Определены конечные цели и задачи научного исследования на базе литературного обзора.	Зачтено

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 1

Показатели оценивания

Не выбраны методы исследования по тематике магистерской диссертации и/или отсутствует оценка эффективности выбранных методов в плане получения ожидаемого результата	Незачтено
Выбраны теоретические и экспериментальные методы исследования по тематике магистерской диссертации. Определена оценка эффективности выбранных методов в плане получения ожидаемого результата. Проведен анализ возможных ошибок натурального и вычислительного экспериментов.	Зачтено

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 1

Показатели оценивания

Не проведено моделирование процессов в рамках поставленной задачи и/или не выполнены необходимые расчеты и/или натурные эксперименты. Отсутствует сопоставление достигнутого результата с ожидаемым.	Незачтено
Проведено моделирование процессов в рамках поставленной задачи, выполнены расчеты и натурные экспериментов. Проведено сопоставление достигнутого результата с ожидаемым.	Зачтено

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 1

Показатели оценивания

Отсутствует текст магистерской диссертации и/или презентация для ее защиты	Неудовлетворительно
Текст магистерской диссертации и презентация для ее защиты подготовлены небрежно. Во время выступления не может ответить на вопросы по теме диссертации.	Удовлетворительно
Полностью подготовлен и оформлен текст магистерской диссертации и презентация для ее защиты. Во время выступления имеет затруднения с ответами на некоторые вопросы.	Хорошо
Полностью подготовлен и оформлен текст магистерской диссертации и	Отлично

презентация для ее защиты. Во время выступления свободно ориентируется по всей тематике исследований и отвечает на вопросы.

Отлично