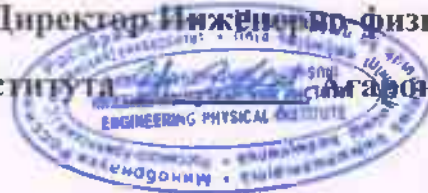


ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет

Утверждено

Директор Инженерно-физического  
института  Агаронян А. К.



«11» июня 2024, протокол № 38

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

*Производственная*

*Научно-исследовательская практика*

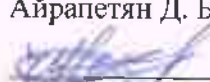
Направление подготовки: 11.04.04 \_ Электроника и наноэлектроника

Наименование образовательной программы: «Квантовая и оптическая электроника»

Форма обучения очная

**Согласовано:**

Заведующий Кафедрой Общей физики и квантовых наноструктур  
Айрапетян Д. Б.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## 1. Общие положения

Рабочая программа практики разработана в соответствии с федеральным государственным стандартом по направлению «**11.04.04 – Электроника и нанoeлектроника, МОЦ: «Квантовая и оптическая электроника»**», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 959 от 22 сентября 2017г. и учебным планом.

### 1.1 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Объем практики составляет 18 зачетных единицы (з.е.), 648 академических часов: 12 недель в 3 семестре.

### 1.2 Краткое описание практики

**Вид практики:** производственная

**Тип практики:** научно-исследовательская практика (НИП)

**Способ проведения практики:** стационарная;

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Целями научно-исследовательской практики является:** - развитие первичных навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности магистрантов, полученных на предыдущем этапе обучения и формирование у них профессиональных компетенций в этой области в соответствии с профилем магистерской программы « **Квантовая и оптическая электроника**»,

**Задачами научно-исследовательской практики являются:**

- дать навыки выполнения научно-исследовательской работы и развить умения;
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы;
- выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования (по теме магистерской диссертации или при выполнении заданий научного руководителя в рамках магистерской программы);
- применять современные информационные технологии при проведении научных исследований;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок

В начале срока обучения магистрантам предлагаются примерные тематики НИП:

- проектирование математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения вычислительных систем на основе современных методов, средств и технологий проектирования;
- разработка мобильного приложения для автоматизации какого-либо процесса;
- разработка инструментальных средств для автоматизированного проектирования математических компьютерных моделей технических и химико-технологических систем;
- разработка технологии применения мультимедийных технологий в задачах интерактивного обучения и подготовки оперативного персонала опасных производств;
- создание технологии проектирования программного обеспечения для высоконагруженных и масштабируемых информационных систем;
- разработка методики получения, обработки и анализа данных в компьютерных системах;
- разработка методик решения вычислительных задач с использованием современных подходов численных решений и оптимизации решений;
- использование и проектирование инструментальных систем разработки программного обеспечения.

Раздел основной образовательной программы магистратуры «Научно-исследовательская практика» является обязательным и представляет собой вид учебного процесса, направленного на подготовку магистрантов к профессиональной деятельности, в основном путем самостоятельного решения реальных научно-исследовательских или производственно-хозяйственных задач, а также подготовки материалов для будущей выпускной работы.

В соответствии с задачами научно-исследовательской работы, основная форма проведения практики-стационарная.

Научно-исследовательская практика магистрантов проводится на кафедре и в научных лабораториях ИФИ.

### **Место научно-исследовательской практики в структуре ОПОП**

НИП включена в обязательную часть Блока 2. Практика учебного плана Б2.О.03(П). Практика проводится после завершения теоретического обучения по образовательной программе магистратуры и базируется на компетенциях, знаниях и умениях, приобретенных в результате освоения материалов базовых и вариативных общепрофессиональных и профессиональных дисциплин для данного профиля, предусмотренных учебным планом. Практика предполагает закрепление знаний по следующему перечню дисциплин:

- Излучательная рекомбинация в п/п (УК-1, ПК-1, ПК-5, ПК-6)
- Спектроскопия (УК-3, ПК-1)
- Прикладная квантовая физика (УК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4)

- Физика лазеров и твердотельные лазерные материалы (ПК-3, ПК-4)
- Элементы квантовой и оптической информатики (УК-1, ПК-1, ПК-2)
- Методы машинного обучения в материаловедении (ПК-1, ПК-2)

## Требования к результатам НИП

### 2.1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

При прохождении практики планируется формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» МОП «Квантовая и оптическая электроника»:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижений компетенций	Наименование индикатора достижений компетенций
<b>УК-1.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Излучательная рекомбинация в п/п,</li> <li>• Элементы квантовой и оптической информатики,</li> <li>• Прикладная квантовая физика</li> </ul>	<i>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i>	<b>УК-1.1</b>	Знает методы анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними; знает способы определения пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирования процессов по их устранению.
		<b>УК 1.2</b>	Умеет критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников; Разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов

		<b>УК-1.3</b>	Владеет навыками использования логико-методологического инструментария для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1  УК-2.2  УК-2.3	Знает, как формулировать цели, задачи, значимости, ожидаемые результатов проекта. Умеет определять потребности в ресурсах для реализации проекта; Разрабатывать план реализации проекта. Владеет навыками контроля реализации проекта; навыками оценки эффективности реализации проекта и разработки плана действий по его корректировке.
<b>УК-3.</b> Спектроскопия	<b><i>Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</i></b>	<b>УК-3.1</b>  <b>УК-3.2</b>  <b>УК-3.3</b>	Знает способы разработки целей команды в соответствии с целями проекта и методы формирования состава команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников Умеет разрабатывать и корректировать план работы команды; выбирать правила командной работы как основы межличностного взаимодействия. Владеет методами выбора способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды; владеет навыками

			оценки эффективности работы команды по достигнутому результату.
УК-6	<i>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</i>	УК-6.1  УК-6.2  УК-6.3	Знает способы определения уровня самооценки и уровня притязаний как основы для выбора приоритетов собственной деятельности; определения приоритетов собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста. Умеет осуществлять оценку собственных (личностных, ситуативных, временных) ресурсов, выбор способов преодоления личностных ограничений на пути достижения целей. Владеет навыками оценки требований рынка труда и образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального Роста; навыками оценки собственного ресурсного состояния, выбор средств коррекции ресурсного состояния; навыками Оценка индивидуального личностного потенциала, выбор техник самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности
ОПК-1  • Физические основы молекулярной электроники,	<i>Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем,</i>	ОПК-1.1  ОПК-1.2	Демонстрирует понимание тенденций и перспектив развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники в профессиональной сфере деятельности;

	<i>определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора</i>		Использует передовой отечественный и зарубежный опыт для решения научно-исследовательских задач в профессиональной деятельности.
ОПК-2 • Прикладная квантовая физика	<i>Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы</i>	ОПК-2.1  ОПК-2.2  ОПК-2.3	Демонстрирует понимание методов синтеза и исследований моделей объектов в профессиональной сфере деятельности; Обосновывает задачи исследований и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; Выполняет методологический анализ научного исследования и его результатов.
ОПК-4	<i>Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач</i>	ОПК-4.1  ОПК-4.2  ОПК-4.3	Выбирает методы расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности;  Выбирает оптимальные прикладные программные пакеты моделирования и проектирования для решения научно-исследовательских задач в сфере профессиональной деятельности; Участвует в разработке математических моделей объектов профессиональной деятельности с использованием прикладных программных пакетов.
ПК-1	<i>Готов формулировать цели и задачи научных</i>	ПК-1.1	Знает принципы построения и функционирования



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Излучательная рекомбинация в п/п,</li> <li>• Спектроскопия,</li> <li>• Элементы квантовой и оптической информатики</li> <li>• Методы машинного обучения в материаловедении</li> </ul>	<p><i>исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач</i></p>	<p>ПК-1.2</p> <p>ПК-1.3</p>	<p>изделий микро- и нанoeлектроники</p> <p>Умеет рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и нанoeлектроники</p> <p>Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники</p>
<p>ПК-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Элементы квантовой и оптической информатики</li> <li>• Методы машинного обучения в материаловедении</li> </ul>	<p><i>Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию</i></p>	<p>ПК-2.1</p> <p>ПК-2.2</p> <p>ПК-2.3</p>	<p>Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач</p> <p>Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования</p> <p>Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и нанoeлектроники.</p>
<p>ПК-3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Прикладная квантовая физика</li> <li>• Физика лазеров и твердотельные лазерные материалы</li> </ul>	<p><i>Готов осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение,</i></p>	<p>ПК-3.1</p> <p>ПК-3.2</p> <p>ПК-3.3</p>	<p>Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований</p> <p>Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования</p> <p>Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов</p>

	<i>овладевать навыками измерений в реальном времени</i>		
ПК-4 <ul style="list-style-type: none"> <li>Прикладная квантовая физика</li> <li>Физика лазеров и твердотельные лазерные материалы</li> </ul>	<i>Способен к и с применением современных средств и методов организации проведения экспериментальных исследований</i>	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-5 <ul style="list-style-type: none"> <li>Излучательная рекомбинация в п/п,</li> <li>Лаборатория по квантовой оптики</li> </ul>	<i>Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения</i>	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований Владеет навыками подготовки заявок на изобретения
ПК-6 <ul style="list-style-type: none"> <li>Излучательная рекомбинация в п/п,</li> </ul>	Способен разработать и внедрить современные технологические процессы, освоение нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства на выпускаемую организацию продукцию	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Знать методы разработки технологических процессов и внедрения их в производство Уметь оптимизировать параметры технологических операций; Осваивать и внедрять технологические процессы и необходимые режимы производства на выпускаемую продукцию Владеть навыками разработки технологической документации; навыками проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов, новых видов оборудования и технологической оснастки.

## **2.2. Способы проведения НИП**

получение индивидуального задания ВКР;

- прохождение вводного инструктажа;
- анализ индивидуального задания на семестр
- изучение новых материалов, методик, технологий;
- поиск и анализ аналогов;
- поиск и анализ существующих методов решения задачи,
- выбор (разработка) метода решения задачи,
- разработка программно-технических средств,
- проведение экспериментов,
- подготовка материалов для выступления на конференции, публикации;
- обобщение полученных результатов;

### **2.3. Место проведения практики**

Место проведения производственной практики: Учебные лабораторий ИФИ РАУ, Институт физических исследований (г. Аштарак), Институт химической физики имени А.Б. Налбандяна, Национальная Научная лаборатория Имени А.И. Алиханяна (Ереванский Институт Физики).