

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени  
Иммануила Канта»**

**Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**«Производственная практика (преддипломная)»**

**Шифр: 03.04.02**

**Направление подготовки Физика**

**Профиль Функциональные наноматериалы и современные технологии**

**Квалификация (степень) выпускника: магистр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

Составитель: Др. (PhD) Левада Екатерина Викторовна, научный сотрудник, ИФМНиИТ, БФУ им. И.Канта, Родионова В.В. – зав. лабораторией новых магнитных материалов ИФМНиИТ, профессор ИФМиИТ Лебле С.Б., к.ф.-м.н., старший преподаватель ИФМНиИТ, ведущий менеджер ООП Талатай А.А.

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 1 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук  
и информационных технологий

к.ф.-м.н., доцент

Ведущий менеджер/руководитель ОПОП  
ВО

Шпилевой Андрей Алексеевич

Моторжина Анна Владимировна

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения.
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место практики в структуре образовательной программы.
4. Содержание практики.
5. Сведения о местах проведения практики.
6. Указание форм отчетности по практике.
7. Фонд оценочных средств.
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики.
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики.
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).
11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

## **1. УКАЗАНИЕ ВИДА ПРАКТИКИ, СПОСОБА И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ**

**Вид практики:** Производственная (преддипломная) практика.

**Способ проведения** Производственной (преддипломной) практики: стационарная. Преддипломная (производственная) практика, междисциплинарный государственный экзамен, написание и последующая защита выпускной квалифицированной работы (ВКР) – завершающие этапы обучения студента в вузе.

Стационарная практика проводится на базе Научно-Технологического парка «Фабрика» (НТП «Фабрика») с использованием лабораторий, входящих в состав единого центра коллективного пользования «Материаловедение и нанотехнологии».

Преддипломная (производственная) практика магистранта проходит на основе и в соответствии с учебным планом подготовки магистранта. Общее руководство преддипломной практикой осуществляет руководитель магистерской программы. Индивидуальное руководство преддипломной практикой по программе специализированной подготовки магистрантов осуществляет научный руководитель магистранта по согласованию с руководителем соответствующей магистерской программы.

Организация проведения практики осуществляется путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения экспериментальных практик с периодами учебного времени для изучения источников литературы.

**Формы проведения** производственной (преддипломной) практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Выполнение программы преддипломной практики обеспечивает проверку теоретических знаний полученных в период обучения в университете,

их расширение, а также способствует закреплению практических навыков, полученных студентами во время прохождения преддипломной практики.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.**

**Целью** преддипломной (производственной) практики является получение теоретических и практических результатов, являющихся достаточными для успешного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

**Задачами** преддипломной (производственной) практики являются:

- выбор темы выпускной квалификационной работы (ВКР);
- поиск и подбор литературы (учебники, монографии, статьи в периодических изданиях) по теме ВКР;
- всесторонний анализ собранной информации с целью обоснования актуальности темы ВКР; детализации задания; определения целей ВКР, задач и способов их достижения, а также ожидаемого результата ВКР;
- составление технического задания и календарного графика его выполнения;
- выполнение экспериментальной части ВКР (выполнение экспериментальной практической работы для подготовки ВКР);
- оформление ВКР о прохождении студентом преддипломной практики.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по производственной практике.

Код компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-5	Способен анализировать и учиты-	УК-5.1 Анализирует и делает вы-	<b>Знать:</b> сущность процесса осаждения из га-

	<p>вать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>воды по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности</p> <p>УК-5.2 Объективно оценивает разнообразие культур и выявляет их индивидуальные особенности</p>	<p>зовой фазы; принципы работы установки магнетронного напыления; принципы измерения толщины осаждаемых тонких плёнок; принципы и методы фазового состава исследуемых образцов; теорию процессов баллистического и не-баллистического режимов осаждения методом магнетронного напыления.</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные механизмы осаждения методом магнетронного напыления для получения тонких плёнок различных веществ с заданной толщиной; определять влияние различных факторов на толщины и состав получаемых тонких плёнок.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с установкой магнетронного напыления.</p>
УК-6	<p>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1 Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p> <p>УК-6.2 Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и основные физико-химические и технологические принципы получения, функционирования и применения материалов, покрытий и изделий на их основе;</li> <li>– ключевые понятия и концепции для формирования глубокого прогностического по-</li> </ul>

		<p>нимания фундаментальных проблем и практических методов их решения в области современного материаловедения;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– методы и средства познания, самостоятельного обучения и самоконтроля;</li><li>– современные тенденции развития технического прогресса;</li><li>– методы и формы организации работы коллектива исполнителей, принципы принятия управленческих решений в условиях различных мнений;</li><li>– основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации;</li><li>– современные достижения науки и передовой технологии в области материаловедения;</li><li>– основные методы теоретического и экспериментального исследования в области своей профессиональной дисциплины и проведения экспертизы научно-исследовательских работ в области наук о материалах.</li><li>– технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в</li></ul>
--	--	--

		<p>области своей профессиональной деятельности.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– методики оценки рисков применения новых материалов на практике;</li><li>– правовые и этические нормы при прогностической оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов.</li><li>– действующие стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации, постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, касающиеся области своей профессиональной деятельности.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– критически оценивать свои достоинства и недостатки;</li><li>– адаптироваться к различным условиям профессиональной деятельности;</li><li>– проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике и нормам ведения профессиональной дея-</li></ul>
--	--	--

		<p>тельности;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности;</li><li>– анализировать полученную информацию;</li><li>– анализировать логику различного рода рассуждений;</li><li>– применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач;</li><li>– анализировать информацию о состоянии изделия, объекта, получаемую с помощью приборов и программно-технических комплексов;</li><li>– находить нестандартные решения профессиональных задач;</li><li>– организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ;</li><li>– осуществлять экспертизу технической документации;</li><li>– решать комплексные проблемы на основе интеграции различных методов и методик с целью достижения определенного результата;</li><li>– квалифицированно предвидеть в условиях профессиональной де-</li></ul>
--	--	--

		<p>тельности возможные экологические нарушения и риски применения новых материалов в промышленности;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать методы профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний.</li></ul> <p><b>Владеть опытом:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля;</li><li>– приобретения необходимой информации с целью повышения квалификации и расширения профессионального кругозора;</li><li>– организации различных видов деятельности;</li><li>– убеждения членов коллектива и руководства в своей правоте при решении профессиональных задач;</li><li>– ответственного отношения к порученным заданиям и выполнению своих профессиональных обязанностей;</li><li>– ответственного отношения к выполнению своих профессиональных обязанностей;</li><li>– использования современных технических средства и ин-</li></ul>
--	--	--

		<p>формационных технологий в профессиональной области;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– аргументированного изложения собственной точки зрения;</li><li>– использования научно-технических методов решения инженерных задач.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– запатентованными методами высокоэнергетического воздействия для изготовления и улучшения характеристик медицинских изделий из наноматериалов, в том числе с покрытиями;</li><li>– методами диагностики и тестирования структуры и свойств наноматериалов с использованием новейших методов исследования, анализа и оценки рисков, организации технических, санитарно-химических и др. испытаний новых материалов и покрытий;</li><li>– профессиональными знаниями в области информационных технологий, использование современные компьютерных сетей, баз данных, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности;</li><li>– методами математической обработки</li></ul>
--	--	---

			<p>научных данных с целью определения их достоверности и области использования;</p> <p>сбором</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– информацией о риске технологических производств основных типов материалов, токсикологические характеристики основных типов материалов, критерии разработки экологически безопасных материалов;</li> <li>– способами оказания первую медицинскую помощь в условиях профессиональной деятельности и за ее пределами;</li> <li>– работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами.</li> </ul>
--	--	--	---

### **3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.**

Производственная (преддипломная) практика представляет собой дисциплину вариативной части (Б2.П.2) блока практик подготовки студентов по направлению подготовки 03.04.02 «Физика», магистерская программа "Функциональные наноматериалы и современные технологии".

#### **4. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ.**

Производственная (преддипломная) практика проводится в 4-м учебном семестре в течение 12 недель, общая трудоемкость Производственной (преддипломной) практики – 576 часов, 16 зачетных единиц.

#### **5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Производственная (преддипломная) практика проходит в форме индивидуальной самостоятельной работы под руководством научного руководителя научно-технического парка «Фабрика» с использованием лабораторий входящих в состав единого центра коллективного пользования «Инновационный парк БФУ им. И.Канта» ("Материаловедение и нанотехнологии"). Она представляет собой разработку теоретической концепции и написание магистерской диссертации, соответствующих профилю магистерской программы.

На подготовительном этапе все студенты должны пройти инструктаж по технике безопасности для проведения экспериментальной части ВКР в лаборатории. Этот этап проводится руководителем производственной (преддипломной) практики в двух частях: теоретической части (презентация) и практической части (знакомство с лабораторией и оборудованием для проведения экспериментальной части работы). По итогам данного этапа руководителем производственной (преддипломной) практики производится опрос студента по технике безопасности и осуществляется допуск студента-магистранта в лабораторию.

Основной этап прохождения производственной (преддипломной) практики разделен на три цикла. В течение первого цикла для каждого магистранта научным руководителем магистранта совместно с руководителем магистерской программы разрабатывается план будущей ВКР, с указанием основных ее этапов, сроков проведения и структуры ВКР (см. Приложение 1). Для

прохождения производственной (преддипломной) практики магистрант в процессе работы с научным руководителем разрабатывает календарный график практики и прописывает его в документе «Журнал производственной (преддипломной) практики», на основе направления выбранной научной тематики из представленных ниже:

- 1) Исследование эффекта обменного смещения в тонкопленочных структурах.
- 2) Исследование магнитных свойств тонкопленочных структур с наведенной анизотропией.
- 3) Исследование магнитных свойств МАХ-фаз различных составов.
- 4) Исследование магнитных свойств аморфных и частично кристаллизованных микропроводов в стеклянной оболочке.
- 5) Исследование магнитных свойств аморфных и частично кристаллизованных микропроводов, частично покрытых стеклянной оболочкой.
- 6) Исследование физических свойств мультиферроиков.
- 7) Изучение структурных и магнитных свойств легированных МАХ-фаз.
- 8) Исследование магнитокалорического эффекта в объёмных и композитных образцах.

Цикл второй подразумевает под собой подготовку междисциплинарной теоретической базы для формирования понимания предмета исследований и методов, которые могут быть для этого использованы. Для этого магистранты подготавливают научному руководителю обзор литературы, описывающий состояние изученности выбранной темы в современном научном мире и определяют экспериментальную часть будущего исследования. Обзор литературы должен быть подготовлен на основе анализа ряда публикаций отечественных и зарубежных исследователей по будущей теме магистерской диссертации. Для выполнения этой работы студентам рекомендуется использовать информационную сеть Интернет и полнотекстовые базы данных научных журналов, такие как ScienceDirect, PubMed, Google Scholar. При выборе научных статей студенты должны ориентироваться на импакт фактор цити-

руемого журнала, а также индексацию научных статей в системах Scopus и WebScience.

Обзор литературы должен быть изложен научным стилем речи, избегая орфографические и синтаксические ошибки. Литературный обзор опирается на следующие ключевые элементы: общая характеристика предполагаемого исследования в магистерской диссертации с оценкой актуальности темы; квалификационную характеристику основного содержания: научная новизна, практическая и теоретическая значимость; оценку содержания материала по сравнению с публикациями других авторов, в том числе – основателей отдельных научных школ и направлений; достоверность и глубину исследования; оценку работы в целом, предложения и рекомендации.

Библиографическая часть реферативного обзора должна быть представлена библиографическими ссылками и, оформленными согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008. Альтернативно, список литературы может быть сформирован в одной из программ доступных в свободном доступе (Mendeley, EndNote и др) различных версий с использованием различных форматов. При этом автор реферативного обзора отвечает за достоверность сведений, точность цитирования и ссылок на официальные документы и другие источники.

Цикл третий включает в себя первоначально постановку целей и задач исследования и разработку экспериментальной части прохождения производственной (преддипломной) практики. На основе обзора литературы определяется конкретная цель исследования в выбранном направлении, и подбираются методики, соответствующие наиболее эффективному выполнению поставленных задач. В последующем магистранты выполняют экспериментальную часть работы под наблюдением руководителя практики в выбранной лаборатории. Магистранты должны вести лабораторный журнал, в котором они подробно записывают протоколы исследований (см. Приложение 1) и первичные необработанные данные результатов исследований.

Цикл четвертый включает в себя обработку полученных результатов, обсуждение результатов с руководителем практики, написание магистерской диссертации и промежуточную аттестацию.

### Содержание производственной (преддипломной) практики

№ п/п	Этапы практики	Виды работы	Трудоёмкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	<p><b>Подготовительный этап (инструктаж по технике безопасности):</b> – Инструктаж по технике безопасности проводится перед изучением каждой новой темы.</p>	<p>Ознакомительные лекции. Руководителем Производственной (преддипломной) практики дается информация по организации практики на предприятии</p>	20	Опрос по технике безопасности
<b>Основной этап</b>				
2	<p><b>Цикл 1: разработка производственного проекта</b></p>	<p>Обоснование темы (ее актуальности, новизны), проблемы исследования, формулировка цели и задач. Определение структуры производственного проекта.</p>	105	Журнал практики

3	<b>Цикл 2: работа с источниками информации.</b> Составление библиографического описания по теме исследования.	Сбор, обработка, первичный анализ и систематизация литературы по теме производственного задания.	<b>205</b>	Журнал практики
4	<b>Цикл 3: индивидуальное задание</b> (вариативно).	Индивидуальное задание разрабатывается кафедрой и руководителем практики с учетом специфики института и профиля подготовки	<b>105</b>	Журнал практики
5	<b>Заключительный этап:</b> – Обработка и анализ полученной информации по итогам тематических экспериментов; – Подготовка ВКР по итогам Производственной (преддипломной) практики. – Предзащита ВКР	Мероприятия по сбору, обработке и систематизации экспериментально полученного материала	<b>141</b>	Отчет по итогам Производственной (преддипломной) практики

## 6. УКАЗАНИЕ ФОРМ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Студент выполняет программу производственной (преддипломной) практики магистранта в соответствии с планом-графиком практики, утвержденным научным руководителем, ведет журнал и пишет ВКР, которую защищает после окончания практики. В зависимости от специализации лаборатории, в которой студент проходит практику, осуществляется корректировка направления его деятельности.

ВКР представляется магистрантами в печатном виде на проверку научным руководителям по магистерской диссертации в течение 5 дней после прохождения практики. Для получения положительной оценки магистрант должен полностью выполнить программу практики и своевременно написать ВКР.

Не предоставление выше указанных документов, считается академической задолженностью магистранта, которую необходимо ликвидировать для получения допуска к защите магистерской диссертации. Научный руководитель магистранта предоставляет рекомендации к защите магистрантом ВКР.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

### **7.1. Типовые материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках производственной (преддипломной) практики магистранта**

Проверяемые компетенции указаны в пункте 2.

Оценивание результатов прохождения производственной (преддипломной) практики представляет собой предзащита ВКР. Для этого студенты должны подготовить презентацию в формате Power Point (MS Office), которую они представляют перед комиссией, состоящей из руководителей практики. Такая презентация должна включать следующие пункты:

- 1) Титульный лист (включающий: ФИО студента; ФИО, должность и ученую степень руководителя практики; название лаборатории, тематику исследования).
- 2) Цели и задачи исследования, краткое содержание презентации
- 3) Методы исследования.
- 4) Процедура выполнения эксперимента.
- 5) Результаты.
- 6) Выводы.

## 7) Список использованных источников.

Для визуального восприятия текст на слайдах презентации должен быть не менее 18 пт, а для заголовков – не менее 24 пт.

Макет презентации должен быть оформлен в строгой цветовой гамме. Фон не должен быть слишком ярким или пестрым. Текст должен хорошо читаться. Одни и те же элементы на разных слайдах должен быть одного цвета.

Пространство слайда (экрана) должно быть максимально использовано, за счет, например, увеличения масштаба рисунка. Кроме того, по возможности необходимо занимать верхние  $\frac{3}{4}$  площади слайда (экрана), поскольку нижняя часть экрана плохо просматривается с последних рядов.

Каждый слайд должен содержать заголовок. В конце заголовков точка не ставится. В заголовках должен быть отражен вывод из представленной на слайде информации.

На слайде следует помещать не более 5-6 строк и не более 5-7 слов в предложении. Текст на слайдах должен хорошо читаться.

При добавлении рисунков, схем, диаграмм, снимков экрана (скриншотов) необходимо проверить текст этих элементов на наличие ошибок. Необходимо проверять правильность написания фамилий авторов методик и т.д. Все материалы, которые цитируются из каких либо источников должны иметь библиографическую ссылку. Если рисунок модифицирован, это также должно быть указано.

На устный доклад презентации магистранту отводится не больше 35 минут и 10 минут на дополнительные вопросы комиссии.

## **7.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по производственной практике проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия, необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- перед выполнением эксперимента (опрос, обсуждение протокола исследования, допуск к практическим работам, выполнение практических работ);
- обсуждение с руководителем практики данных, собранных магистрантом в ходе выполнения эксперимента.

Промежуточная аттестация по производственной (преддипломной) практики проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по производственной практике требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» в форме защиты магистерской диссертации.

Защиты магистерской диссертации проводится после завершения практики в объеме рабочей учебной программы. Проведения защиты состоит из представления презентации ВКР (см. пункт 7.1). Оценка по результатам защиты – «зачтено», «незачтено».

«Зачтено» ставится, если студент проявляет понимание междисциплинарных связей и свободно ориентируется в дополнительных вопросах, заданных из области различных дисциплин (физика, химия и биология). Магистрант может свободно оперировать научными терминами и понимает их значение. Все объяснения даются студентом самостоятельно и без помощи

руководителя практики. Магистрант способен самостоятельно выбрать правильное решение в отношении метода, который нужно использовать для выполнения поставленных целей исследования. Кроме того, студент способен самостоятельно предложить научную гипотезу, планировать ход эксперимента и грамотно распределять свое время. Студент самостоятельно обрабатывает первичные данные, полученные в ходе эксперимента, может их объяснить с научной точки зрения.

Во время презентации методов исследования магистрант представляет презентацию, подготовленную в соответствии с пунктом 7.2, свободно владеет информацией представленной на слайдах, представляет слайды, не используя дополнительные вспомогательные источники, при докладе использует научную лексику и использует для презентации отведенное количество времени (см. пункт 7.2).

«Зачтено» также ставится, если во время презентации ВКР магистрант представляет презентацию подготовленную в соответствии с пунктом 7.2, владеет информацией представленной на слайдах, представляет слайды используя дополнительные вспомогательные источники, при докладе использует научную лексику и использует для презентации отведенное количество времени (см. пункт 7.2).

«Незачтено» ставится в случае, если студент отказывается или не подготовил презентации ВКР. Либо во время презентации методов исследования студент не способен объяснить информацию представленную на слайдах, путается в названиях методов и их описании, не способен отвечать на вопросы комиссии.

Все виды текущего контроля осуществляются в ходе решения практических задач.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### **Основная литература:**

- 1) Мамонтов С. Г. Биология : учеб. для вузов/ С. Г. Мамонтов, В. Б. Захаров, Т. А. Козлова ; под ред. С. Г. Мамонтова. -5-е изд., стер.. -Москва: Академия, 2014. -1 о=эл. опт. диск (CD-ROM), 505, [2] с.: ил., рис., табл. (ЭБС Кантиана(1))
- 2) Биологическая химия: учеб. пособие для вузов/ [Ю. Б. Филиппович [и др.] ; под ред. Н. И. Ковалевской. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Академия, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 314, [1] с.: ил., рис., табл.. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 312. - Лицензия до 31.12.2020 г. (ЭБС Кантиана(1))
- 3) Тучин, В. В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях/ В. В. Тучин. - 2-е изд., испр. и доп.. - М.: Физматлит: Изд-во СГУ, 2010. - 488 с.
- 4) Свищев, Г. М. Конфокальная микроскопия и ультрамикроскопия живой клетки/ Г. М. Свищев. - М.: Физматлит, 2011. - 120 с.
- 5) Аплеснин, С. С. Задачи и тесты по оптике и квантовой механике: учеб. пособие для вузов/ С. С. Аплеснин, Л. И. Чернышова, Н. В. Филенкова. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 330 с.
- 6) Тучин, В. В. Оптика биологических тканей. Методы рассеяния света в медицинской диагностике/ В. В. Тучин; пер. с англ. В. Л. Деброва, под ред. В. В. Тучина. - Москва: Физматлит, 2012. - 811 с.
- 7) Фотоника биоминеральных и биомиметических структур и материалов/ Ю. Н. Кульчин [и др.]. - М.: Физматлит, 2011. - 223 с.
- 8) Степанов, Е. В. Диодная лазерная спектроскопия и анализ молекул-биомаркеров/ Е. В. Степанов. - М.: Физматлит, 2009. - 416 с.

#### **Дополнительная литература:**

- 1) Биологическая химия : учеб. пособие для вузов/ [Ю. Б. Филиппович [и др.] ; под ред. Н. И. Ковалевской. -4-е изд., перераб. и доп.. -Москва: Академия, 2013. -1 о=эл. опт. диск (CD-ROM), 314, [1] с.: ил., рис., табл. (ЭБС Кантиана(1))
- 2) Свищев, Г. М. Конфокальная микроскопия и ультрамикроскопия живой клетки/ Г. М. Свищев. - М.: Физматлит, 2011. - 120 с.
- 3) Аплеснин, С. С. Задачи и тесты по оптике и квантовой механике: учеб. пособие для вузов/ С. С. Аплеснин, Л. И. Чернышова, Н. В. Филенкова. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 330 с.
- 4) Тучин, В. В. Оптика биологических тканей. Методы рассеяния света в медицинской диагностике/ В. В. Тучин; пер. с англ. В. Л. Деброва, под ред. В. В. Тучина. - Москва: Физматлит, 2012. - 811 с.
- 5) Фотоника биоминеральных и биомиметических структур и материалов/ Ю. Н. Кульчин [и др.]. - М.: Физматлит, 2011. - 223 с.

- б) Степанов, Е. В. Диодная лазерная спектроскопия и анализ молекул-биомаркеров/ Е. В. Степанов. - М.: Физматлит, 2009. - 416 с.
- 7) M. W. Barsoum, MAX phases: Properties of machinable ternary carbides and nitrides. – Wiley-VCN, 2013. – 421 с.

### **Перечень интернет-источников**

1. «Национальная электронная библиотека» (<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>).
2. ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp> ).
4. ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/> ).
5. ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» (<http://ibooks.ru/> ).
6. ЭБС «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/> ).

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ**

1. Использование электронных курсов лекций, информационно-справочной системы электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта <http://lms-2.kantiana.ru/>
2. Использование компьютерного тестирования с применением портала тестирования БФУ им. И. Канта <http://pt.kantiana.ru/>
3. Организация взаимодействия с обучающимися, оценивание и формирование рейтинга обучающихся с использованием портала бально-рейтинговой системы БФУ им. И. Канта <https://brs.kantiana.ru/>
4. Использование в учебном процессе ПО Microsoft Visual Studio 2013.

### **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

1. Лекционная аудитория (№ 201, НТП «Фабрика» ИФМНиИТ) на 80 человек со средствами мультимедиа в составе: экран, проектор ... моноблок.
2. Аудитории (№ 301, НТП «Фабрика» ИФМНиИТ) для проведения практических занятий на 30 человек.
3. Установка магнетронного напыления ORION-8-UHV (AJA International).
4. Установка вибрационной магнитометрии Lakeshore 7400 System.
5. Установка дуговой и индукционной плавки Arcast Ind500 (Arcast Inc.).
6. Сканирующий электронный микроскоп Quanta FEG 250.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГАОУ ВО «БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕ-  
НИ ИММАНУИЛА КАНТА»  
ИНСТИТУТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК И ИНФОРМАЦИОН-  
НЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**ОТЧЕТ**  
**ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ)**  
**ПРАКТИКЕ МАГИСТРАНТА**

2 курс

*направление подготовки*

*03.04.02 «ФИЗИКА»*

*магистерская программа*

*«Функциональные наноматериалы для приложений энергетики»*

*Лаборатория:* \_\_\_\_\_

*Ф.И.О. магистранта*

Руководитель НИР

\_\_\_\_\_ /Ф.И.О. руководителя/

Калининград, 20\_\_



#### 4. Календарный план-график производственной (преддипломной) практики

Период	Краткое описание работ	Подпись ответственного лица
<b>Например:</b>		
01.01 – 02.01.2020	Прохождение инструктажа по технике безопасности	

**5. Список образцов,  
полученных магистрантом  
в период прохождения производственной (преддипломной) практики**

№ пп	Название эксперимента	Название образца	Характеристика образца	Место хранения
<b>Например:</b>				
<b>1.</b>	Mn Doping effect on Ti <sub>3</sub> AlC <sub>2</sub> MAX phase magnetic properties	Ti <sub>3</sub> AlC <sub>2</sub> MAX Mn 10	Образец МАХ-фазы Ti <sub>3</sub> AlC <sub>2</sub> , легированный марганцем на стороне титана на 10%	a104б, vacuum box
<b>2.</b>				
<b>3.</b>				
<b>4.</b>				
<b>5.</b>				
<b>6.</b>				

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**«Производственная практика (научно-исследовательская работа)»**

**Шифр: 03.04.02**

**Направление подготовки Физика**

**Профиль Функциональные наноматериалы и современные технологии**

**Квалификация (степень) выпускника: магистр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

Составитель: Др. (PhD) Левада Екатерина Викторовна, научный сотрудник, ИФМНиИТ, БФУ им. И.Канта, Родионова В.В. – зав. лабораторией новых магнитных материалов ИФМНиИТ, к.ф.-м.н., старший преподаватель ИФМНиИТ, профессор ИФМиИТ Лебле С.Б., ведущий менеджер ООП Талатай А.А.

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 1 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук  
и информационных технологий

к.ф.-м.н., доцент

Ведущий менеджер/руководитель ОПОП  
ВО

Шпилевой Андрей Алексеевич

Моторжина Анна Владимировна

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения.
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место практики в структуре образовательной программы.
4. Содержание практики.
5. Сведения о местах проведения практики.
6. Указание форм отчетности по практике.
7. Фонд оценочных средств.
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики.
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики.
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).
11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

## **1. УКАЗАНИЕ ВИДА ПРАКТИКИ, СПОСОБА И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ**

**Вид практики:** научно-исследовательская работа магистранта, включая теоретическую работу студента с современными источниками литературы (статьи из русскоязычных и англоязычных журналов, учебники) и проведение экспериментальной работы по выбранной научной тематике.

**Способ проведения:** стационарная практика проводится на базе научно-технического парка «Фабрика» с использованием лабораторий входящих в состав единого центра коллективного пользования «Инновационный парк БФУ им. И.Канта» ("Материаловедение и нанотехнологии").

Научно-исследовательская практика магистранта проходит на основе и в соответствии с учебным планом подготовки магистранта. Общее руководство практикой осуществляет руководитель магистерской программы. Индивидуальное руководство научно-исследовательской практикой по программе специализированной подготовки магистров осуществляет научный руководитель магистранта по согласованию с руководителем соответствующей магистерской программы.

Организация проведения практики осуществляется путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения экспериментальных практик с периодами учебного времени для изучения источников литературы.

**Формы проведения** практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.**

**Целью** производственной практики является установление взаимосвязи между полученными теоретическими знаниями студентов в области физики, химии и биологии с их предстоящей профессиональной деятельностью, ознакомление с основными экспериментальными методами, формирование у магистрантов профессиональных компетенций, необходимых для успешной научно-исследовательской деятельности в современных условиях.

Научно-исследовательская практика способствует закреплению и углублению теоретических знаний студентов-магистрантов, полученных при обучении, приобретению и развитию навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Практика обеспечивает преемственность и последовательность в изучении теоретического и практического материала, предусматривает междисциплинарный подход к экспериментальной работе.

Прохождение практики студентами осуществляется в соответствии с учебным планом и утвержденной программой практики и завершается составлением отчета о практике и его защитой.

**Задачами** производственной (производственной) практики являются:

- Ознакомление с базовыми понятиями магнитооптических эффектов и составление литературного обзора исследований по теме с использованием современной литературы (учебники, монографии, статьи в периодических изданиях);
- Выбор или участие в решении актуальной проблемы, которая ляжет в основу выпускной квалификационной работы (ВКР). Задача должна быть выполнима в рамках возможностей лабораторий входящих в состав единого центра коллективного пользования «Инновационный парк БФУ им. И.Канта» ("Материаловедение и нанотехнологии").
- Выбор или участие могут включать в себя следующий ряд шагов: постановка актуальной проблемы, создание образцов для выбранной задачи и их характеристика, проведение исследований магнитных, оптических и магнитооптических свойств созданных образцов, анализ полученных экспериментальным путем данных и проведения сравнительного анализа с данными из современной научной литературы.
- оформление отчета о прохождении студентом производственной практики.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения в рамках производственной практики:

Код компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) УК-4.2 Использует русский и иностранный языки как средства делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы	<b>Уметь:</b> справляться с общими проблемами, связанными с сеансом вопросов и ответов; как установить крепкую связь, обеспечивая тем самым профессиональную и уверенную презентацию стиля и приятный и информативный опыт для аудитории; как организовать, структурировать и написать научную пуб-

			<p>ликацию в международных журналах, понять процесс рассмотрения; о правах интеллектуальной собственности и получать информацию о юридических процедурах; как и где определить подходящие источники финансирования для исследовательских идей.</p>
УК-5	<p>Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1 Анализирует и делает выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности</p> <p>УК-5.2 Объективно оценивает разнообразие культур и выявляет их индивидуальные особенности</p>	<p><b>Знать:</b> как справляться с общими проблемами, связанными с сеансом вопросов и ответов; как установить крепкую связь, обеспечивая тем самым профессиональную и уверенную презентацию стиля и приятный и информативный опыт для аудитории; как организовать, структурировать и написать научную публикацию в международных журналах, понять процесс рассмотрения; о правах интеллектуальной собственности и получать информацию о юридических процедурах; как и где определить подходящие источники финансирования для исследовательских идей.</p> <p><b>Владеть:</b> языком тела и общим стилем представления во время презентации.</p>
УК-6	<p>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1 Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p> <p>УК-6.2 Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> как справляться с общими проблемами, связанными с сеансом вопросов и ответов; как установить крепкую связь, обеспечивая тем самым профессиональную и уверенную презентацию стиля и приятный и информативный опыт для аудито-</p>

			<p>рии; как организовать, структурировать и написать научную публикацию в международных журналах, понять процесс рассмотрения; о правах интеллектуальной собственности и получать информацию о юридических процедурах; как и где определить подходящие источники финансирования для исследовательских идей.</p> <p><b>Уметь:</b> эффективно и достоверно представлять научные результаты; готовить и писать эффективные заявки; выполнять презентацию PowerPoint с оптимальным дизайном и профессиональной доставкой.</p> <p><b>Владеть:</b> языком тела и общим стилем представления во время презентации.</p>
ОПК-4	Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.	<p>ОПК-4.1 Проектирует инновационные технологические процессы на основе проведенных научных исследований для дальнейшего внедрения в свою профессиональную деятельность</p> <p>ОПК-4.2 Использует спроектированные инновационные технологические решения в области своей профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> основные принципы, методы и технологии фотоники; основные методы спектрального анализа веществ; физические механизмы, лежащие в основе оптических и спектральных методов анализа и контроля веществ.</p> <p>уравнения электромагнитных волн, их описание, поляризация; статистические закономерности структуры спекл-поля; разложение электромагнитного поля по спектру пространственных частот; методы Фурье-анализа оптического волнового фронта; физические принципы регистрации голограмм; основные схемы реги-</p>

			<p>страции голограмм; цифровые методы регистрации и реконструкции голограмм; средства регистрации и оцифровки голографических изображений;</p> <p><b>Уметь:</b> применять оптические и спектральные методы анализа наноматериалов; применять методы и приборную базу фотоники для исследования свойств функциональных материалов и наноматериалов; классифицировать виды голограмм и методы их регистрации; использовать методы Фурье-оптики для анализа сигнала в простых оптических системах; производить выбор методик; для задач когерент-но-оптической обработки информации</p> <p><b>Владеть:</b> аппаратом спектрального анализа, методами спектроскопии, навыками применения методов спектрального анализа в различных областях фотоники; цифровыми средствами регистрации и методами обработки оптической информации.</p>
--	--	--	--

### 3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Научно-исследовательская работа магистра, представляет собой дисциплину (Б2.О.3 (П)) блока практик подготовки студентов по направлению подготовки 03.04.02 «Физика», магистерская программа "Функциональные наноматериалы и современные технологии".

#### **4. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ.**

Научно-исследовательская работа магистра, включая написание магистерской диссертации проводится в 4-м учебном семестре в течение 10 недель, общая трудоемкость Производственной практики – 432 часа, 12 зачетных единиц.

#### **5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Научно-исследовательская практика проходит в форме индивидуальной самостоятельной работы под руководством научного руководителя научно-технического парка «Фабрика» с использованием лабораторий входящих в состав единого центра коллективного пользования «Инновационный парк БФУ им. И.Канта» ("Материаловедение и нанотехнологии"). Она представляет собой разработку предварительной теоретической концепции магистерской диссертации и углубленное изучение экспериментальных методов научного исследования, соответствующих профилю магистерской программы.

На подготовительном этапе все студенты должны пройти инструктаж по технике безопасности для проведения НИП лаборатории. Этот этап проводится руководителем НИП в двух частях: теоретической части (презентация) и практической части (знакомство с лабораторией и оборудованием для проведения экспериментальной части работы). По итогам данного этапа руководителем НИП производится опрос студента по технике безопасности и выставляется оценка в Журнал НИП.

Основной этап прохождения НИП разделен на три цикла. В течение первого цикла для каждого магистранта научным руководителем магистранта совместно с руководителем магистерской программы разрабатывается план будущей научной работы, с указанием основных ее этапов, сроков проведения и вида отчетных документов, одним из которых является «Отчет о прохождении научно-исследовательской практики» (см. Приложение 1). Для прохождения научно-исследовательской практики магистрант в процессе работы с научным руководителем разрабатывает календарный график НИП и прописывают его в документе «Журнал научно-исследовательской практики», на основе направления выбранной научной тематики из представленных ниже:

- 1) Изготовление, аттестация и исследование магнитных, оптических и магнитооптических свойств наноструктурированных ферромагнитных материалов;
- 2) Аттестация и исследование магнитных свойств изготовленных наноструктурированных ферромагнитных материалов;

- 3) Сборка и юстировка оборудования, необходимого для проведения исследований оптических и магнитооптических свойств наноструктурированных ферромагнитных материалов;
- 4) Проведения анализа результатов проведенной экспериментальной работы и сопоставление с теоретическими данными и с результатами исследований в смежных областях, обнаруженных в современных литературных источниках.

Цикл второй подразумевает под собой подготовку междисциплинарной теоретической базы для формирования понимания предмета исследований и методов, которые могут быть для этого использованы. Для этого магистранты подготавливают научному руководителю обзор литературы, описывающий состояние изученности выбранной темы в современном научном мире и определяют экспериментальную часть будущего исследования. Обзор литературы должен быть подготовлен на основе анализа ряда публикаций отечественных и зарубежных исследователей по будущей теме магистерской диссертации. Для выполнения этой работы студентам рекомендуется использовать информационную сеть Интернет и полнотекстовые базы данных научных журналов, такие как ScienceDirect, Elsevier, Google Scholar. При выборе научных статей студенты должны ориентироваться на импакт фактор цитируемого журнала, а также индексацию научных статей в системах Scopus и WebScience.

Обзор литературы должен быть изложен научным стилем речи, избегая орфографические и синтаксические ошибки. Литературный обзор опирается на следующие ключевые элементы: общая характеристика предполагаемого исследования в магистерской диссертации с оценкой актуальности темы; квалификационную характеристику основного содержания: научная новизна, практическая и теоретическая значимость; оценку содержания материала по сравнению с публикациями других авторов, в том числе – основателей отдельных научных школ и направлений; достоверность и глубину исследования; оценку работы в целом, предложения и рекомендации.

Библиографическая часть реферативного обзора должна быть представлена библиографическими ссылками и, оформленными согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008. Альтернативно, список литературы может быть сформирован в одной из программ доступных в свободном доступе (Mendeley, EndNote и др) различных версий с использованием различных форматов. При этом автор реферативного обзора отвечает за достоверность сведений, точность цитирования и ссылок на официальные документы и другие источники.

Цикл третий включает в себя первоначально постановку целей и задач исследования и разработку экспериментальной части прохождения производственной практики. На основе обзора литературы определяется конкретная цель исследования в выбранном направле-

нии, и подбираются методики, соответствующие наиболее эффективному выполнению поставленных задач. В последующем магистранты выполняют экспериментальную часть работы под наблюдением руководителя практики в выбранной лаборатории. Магистранты должны вести лабораторный журнал, в котором они подробно записывают протоколы исследований (см. Приложение 1) и первичные необработанные данные результатов исследований.

Цикл четвертый включает в себя обработку полученных результатов, обсуждение результатов с руководителем практики, написание магистерской диссертации и промежуточную аттестацию.

### Содержание производственной практики

№ п/п	Этапы практики	Виды работы	Трудоёмкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	<b>Подготовительный этап (инструктаж по технике безопасности):</b> – Инструктаж по технике безопасности проводится перед изучением каждой новой темы.	Ознакомительные лекции. Руководителем Производственной практики дается информация по организации практики на предприятии	4	Опрос по технике безопасности
<b>Основной этап</b>				
2	<b>Цикл 1: разработка научного проекта</b>	Обоснование темы (ее актуальности, новизны), проблемы исследования, формулировка цели и задач. Определение структуры научного проекта.	53	Журнал практики
3	<b>Цикл 2: работа с источниками информации.</b> Составление библиографического описания по теме исследования.	Сбор, обработка, первичный анализ и систематизация литературы по теме научного задания.	107	Журнал практики

4	<b>Цикл 3: индивидуальное задание</b> (экспериментальная часть работы).	Индивидуальное задание разрабатывается руководителем практики с учетом специфики лаборатории и подготовки студента	<b>161</b>	Журнал практики
5	<b>Заключительный этап:</b> – Обработка и анализ полученной информации по итогам тематических экспериментов; – Подготовка отчета по итогам Производственной практики.	Мероприятия по сбору, обработке и систематизации экспериментально полученного материала	<b>107</b>	Отчет по итогам Производственной практики

## 6. УКАЗАНИЕ ФОРМ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Студент выполняет программу научно-исследовательской работы магистра в соответствии с планом-графиком практики, утверждаемым научным руководителем, ведет журнал и составляет отчет, который защищает после окончания практики. В зависимости от специализации лаборатории, в которой студент проходит практику, осуществляется корректировка направления его деятельности.

Отчеты о НИП (с приложением всех документов) представляются магистрантами в печатном виде на проверку научным руководителям по магистерской диссертации в течение 5 дней после прохождения практики. Для получения положительной оценки магистрант должен полностью выполнить программу практики и своевременно оформить все виды необходимых документов (отчет о прохождении НИП, журнал научно-исследовательской практики, лабораторный журнал).

Не предоставление выше указанных документов, как и получение незачета по итогам практики является невыполнением программы обучения, считается академической задолженностью магистранта, которую необходимо ликвидировать для получения допуска к защите магистерской диссертации. Научный руководитель магистранта выставляет предварительную дифференцированную оценку («зачтено»/ «не зачтено»).

«Отчет о прохождении научно-исследовательской практики» представлен в Приложении 1.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

## **7.1. Типовые материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках производственной практики магистра**

Проверяемые компетенции указаны в пункте 2.

Оценивание результатов прохождения производственной практики представляет собой отчет. Для этого студенты должны подготовить презентацию в формате Power Point (MS Office), которую они представляют перед комиссией, состоящей из руководителей практики. Такая презентация должна включать следующие пункты:

- 1) Титульный лист (включающий: ФИО студента; ФИО, должность и ученую степень руководителя практики; название лаборатории, тематику исследования).
- 2) Цели и задачи исследования, краткое содержание презентации
- 3) Методы исследования.
- 4) Процедура выполнения эксперимента.
- 5) Результаты.
- 6) Выводы.
- 7) Список использованных источников.

Для визуального восприятия текст на слайдах презентации должен быть не менее 18 пт, а для заголовков – не менее 24 пт.

Макет презентации должен быть оформлен в строгой цветовой гамме. Фон не должен быть слишком ярким или пестрым. Текст должен хорошо читаться. Одни и те же элементы на разных слайдах должны быть одного цвета.

Пространство слайда (экрана) должно быть максимально использовано, за счет, например, увеличения масштаба рисунка. Кроме того, по возможности необходимо занимать верхние  $\frac{3}{4}$  площади слайда (экрана), поскольку нижняя часть экрана плохо просматривается с последних рядов.

Каждый слайд должен содержать заголовок. В конце заголовков точка не ставится. В заголовках должен быть отражен вывод из представленной на слайде информации.

На слайде следует помещать не более 5-6 строк и не более 5-7 слов в предложении. Текст на слайдах должен хорошо читаться.

При добавлении рисунков, схем, диаграмм, снимков экрана (скриншотов) необходимо проверить текст этих элементов на наличие ошибок. Необходимо проверять правильность написания фамилий авторов методик и т.д. Все материалы, которые цитируются из каких

либо источников должны иметь библиографическую ссылку. Если рисунок модифицирован, это также должно быть указано.

На устный доклад презентации магистранту отводится не больше 35 минут и 10 минут на дополнительные вопросы комиссии.

## **7.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по производственной практике проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия, необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- перед выполнением эксперимента (опрос, обсуждение протокола исследования, допуск к практическим работам, выполнение практических работ);
- обсуждение с руководителем практики данных, собранных магистрантом в ходе выполнения эксперимента.

Промежуточная аттестация по производственной практики проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по производственной практике требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» в форме защиты магистерской диссертации.

Защиты магистерской диссертации проводится после завершения практики в объеме рабочей учебной программы. Проведения защиты состоит из представления презентации (см. пункт 7.1). Оценка по результатам защиты – «зачтено», «незачтено».

«Зачтено» ставится, если студент проявляет понимание междисциплинарных связей и свободно ориентируется в дополнительных вопросах, заданных из области различных дисциплин (физика, химия и биология). Магистрант может свободно оперировать научными терминами и понимает их значение. Все объяснения даются студентом само-

стоятельно и без помощи руководителя практики. Магистрант способен самостоятельно выбрать правильное решение в отношении метода, который нужно использовать для выполнения поставленных целей исследования. Кроме того, студент способен самостоятельно предложить научную гипотезу, планировать ход эксперимента и грамотно распределять свое время. Студент самостоятельно обрабатывает первичные данные, полученные в ходе эксперимента, может их объяснить с научной точки зрения.

Во время презентации методов исследования магистрант представляет презентацию, подготовленную в соответствии с пунктом 7.2, свободно владеет информацией представленной на слайдах, представляет слайды, не используя дополнительные вспомогательные источники, при докладе использует научную лексику и использует для презентации отведенное количество времени (см. пункт 7.2).

«Зачтено» также ставится, если во время презентации магистрант представляет презентацию подготовленную в соответствии с пунктом 7.2, владеет информацией представленной на слайдах, представляет слайды используя дополнительные вспомогательные источники, при докладе использует научную лексику и использует для презентации отведенное количество времени (см. пункт 7.2).

«Незачтено» ставится в случае, если студент отказывается или не подготовил презентации. Либо во время презентации методов исследования студент не способен объяснить информацию представленную на слайдах, путается в названиях методов и их описании, не способен отвечать на вопросы комиссии.

Все виды текущего контроля осуществляются в ходе решения практических задач.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### **Рекомендованная литература:**

- [1] Звездин А.К., Котов В.А. Магнитооптика тонких пленок / А.К. Звездин, В.А. Котов. – М: Наука, 1988. – 13 с.
- [2] Loewen E.G., Palmer C.A. Diffraction grating handbook / E.G. Loewen. – NY.: Newport Corporation, 2005. – 22 с.
- [3] Maier S.A. Plasmonics: Fundamentals and applications / S.A. Maier –NY.: Springer, 2007. – 25 - 29, 45, 65, 125 с.
- [4] Maystre D. Theory of Wood's Anomalies / D. Maystre. – В.: Springer Series in Optical Sciences, 2012. – 39-83 с.
- [5] Novotny L., Hecht B. Principles of Nano-Optics / L. Novotny, B. Hecht. – NY.: Cambridge University Press, 2012. – 338 -342, 369 – 384 с.
- [6] Peatross J., Ware M. Physics of Light and Optics / J. Peatross – В.: Brigham Young University, 2008. – 80, 79 с.
- [7] Protopopov V.V. Practical Opto-Electronics / V.V. Protopopov. – S.: Springer, 2014. – 232 с.
- [8] Raether H.A. Surface Plasmons on Smooth and Rough Surfaces and Gratings / H.A. Rae-

- ther. – NY.: Springer, 1988. – 91, 100 c.
- [9] Barsukova M.G., Musorin A.I., Shorokhov A.S., Fedyanin A.A. Enhanced magneto-optical effects in hybrid Ni-Si metasurfaces / M.G. Barsukova // *APL Photonics*. – 2018. – №4. – C. 016102.
- [10] Belyaev V.K., Kozlov A.G., Ognev A.V., Samardak A.S., Rodionova V.V. Magnetic properties and geometry-driven magnetic anisotropy of magnetoplasmonic crystals / V.K. Belyaev // *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. – 2019. – №480. – C. 150-153.
- [11] Belyaev V.K., Murzin D.V., Perova N.N., Grunin A.A., Fedyanin A.A., Rodionova V.V. Permalloy-based magnetoplasmonic crystals for sensor applications / V.K. Belyaev // *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. – 2019. – №482. – C. 292-295.
- [12] Borovkova O.V., Hashim H., Kozhaev M.A., Dagesyan S.A., Chakravarte A., Levy M., Belotelov V.I. TMOKE as efficient tool for the magneto-optic analysis of ultra-thin magnetic films / O.V. Borovkova // *Applied Physics Letters*. – 2018. – №112. C. 063101.
- [13] Chen W., Meng Z., Xue M., Shea K.J., Molecular imprinted photonic crystal for sensing of biomolecules / W. Chen // *Molecular Imprinting*. – 2016. – №1. – C. 4.
- [14] Diaz-Valencia B.F., Mejia-Salazar J.R., Oliveira O.N., Porras-Montenegro N., Albella P. Enhanced Transverse Magneto-Optical Kerr Effect in Magnetoplasmonic Crystals for the Design of Highly Sensitive Plasmonic (Bio)sensing Platforms / B.F. Diaz-Valencia // *ACS Omega*. – 2017. – №2. – C. 7682-7686.
- [15] Enrichi F., Quandt A., Righini G. C. Plasmonic enhanced solar cells: Summary of possible strategies and recent results / F. Enrichi // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. – 2016. – № 82. – C. 2433-2439.
- [16] Grunin A.A., Chetvertukhin A.V., Dolgova R.V., Ezhov A.A., Fedyanin A.A. Magnetoplasmonic crystals based on commercial digital discs / A.A. Grunin // *Journal of applied physics*. – 2013. - №113. – C. 17A946.
- [17] Grunin A.A., Zhdanov A.G., Tsema B.B., Ezhov A.A., Dolgova R.V., Ganshina E.A., Hong M.H., Fedyanin A.A. Magneto-optical response enhancement in 1D and 2D magnetoplasmonic crystals / A.A. Grunin // *SPIE Conference Proceedings*. – 2009. – C. 73530F.
- [18] Haider T. A Review of Magneto-Optic Effects and Its Application / T. Haider // *International Journal of Electromagnetics and Applications*. – 2017. – №1. – C. 17-24.
- [19] Halagacka L., Vanwollegem M., Postava K., Dagens B., Pistora J. Coupled mode enhanced giant magnetoplasmonics transverse Kerr effect / L. Halagacka // *Optical Society of America*. – 2013. – .№21. – C.21741-21755.
- [20] Han. Z., Bozhevolnyi S.I. Chapter 5 - Waveguiding with Surface Plasmon Polaritons / Z. Han // *Handbook of Surface Science*. – 2014. – №4. – C. 137-184.
- [21] Li. M., Cushing S.K., Wu N. Plasmon-enhanced optical sensors: a review / M. Li // *The Analyst*. – 2015. – №140. – C. 386-406.
- [22] Milosevic M. On the Nature of the Evanescent Wave / M. Milosevic // *MeV Technologies*. – 2013. - №67. – C. 126-131.
- [23] Musorin A.I., Barsukova M.G, Shorokhov A.S., Luk'yanchuk B.S., Fedyanin A.A. Manipulating the light intensity by magnetophotonic metasurfaces / A.I. Musorin // *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. – 2018. – №459. – C. 165-170.
- [24] Nguyen H.H., Park J., Kang S., Kim M. Surface Plasmon Resonance: A Versatile Technique for Biosensor Applications / H.H. Nguyen // *Sensors*. – 2015. – №15. – C. 10481-10510.
- [25] Torma P., Barnes W.L. Strong coupling between surface plasmon polaritons and emitters: a review / P. Torma // *Reports on Progress in Physics*. – 2015. – №78. – C. 013901.
- [26] Zayats A.V., Smolyaninov I.I. Near-field photonics: surface plasmon polaritons and localized surface plasmons / A.V. Zayats // *Journal of Optics A: Pure and Applied Optics*. – 2003. - №5. – C. 16-50.
- [27] Zhang X., Liu Z. Superlenses to overcome the diffraction limit / X. Zhang // *Nature Materials*. – 2008. - №7. – C. 435-441.

### Перечень интернет-источников

1. «Национальная электронная библиотека» (<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>).
2. ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
4. ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).
5. ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» (<http://ibooks.ru/>).
6. ЭБС «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>).

### 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ

1. Использование электронных курсов лекций, информационно-справочной системы электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта <http://lms-2.kantiana.ru/>
2. Использование компьютерного тестирования с применением портала тестирования БФУ им. И. Канта <http://pt.kantiana.ru/>
3. Организация взаимодействия с обучающимися, оценивание и формирование рейтинга обучающихся с использованием портала бально-рейтинговой системы БФУ им. И. Канта <https://brs.kantiana.ru/>
4. Использование в учебном процессе ПО Microsoft Visual Studio 2013.

### 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

1. Лекционная аудитория (№ 201, НТП «Фабрика» ИФМНиИТ) на 80 человек со средствами мультимедиа в составе: экран, проектор ... моноблок ...
2. Аудитории (№ 301, НТП «Фабрика» ИФМНиИТ) для проведения практических занятий на 30 человек.
3. Установка вибрационной магнитометрии Lakeshore 7400 System.
4. Сканирующий электронный микроскоп Quanta FEG 250.
5. Установка для исследования оптических и магнитооптических свойств образцов методом частотно-угловой спектроскопии коэффициента отражения.
6. Установка для исследования полевых зависимостей магнитооптических эффектов методом Керр-магнитометрии.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГАОУ ВО «БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИММА-  
НУИЛА КАНТА»  
ИНСТИТУТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНО-  
ЛОГИЙ

ОТЧЕТ  
ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ МАГИСТРАНТА

2 курс

*направление подготовки*

*03.04.02 «ФИЗИКА»*

*магистерская программа*

*«Функциональные наноматериалы для биомедицины»*

*Лаборатория:* \_\_\_\_\_

*Ф.И.О. магистранта*

*Руководитель НИР*

\_\_\_\_\_ /Ф.И.О. руководителя/

Калининград, 2018



#### 4. Календарный план-график производственной практики

Период	Краткое описание работ	Подпись ответственного лица
<b>Например:</b>		
01.01 – 02.01.2022	Прохождение инструктажа по технике безопасности	

**5. Список образцов,  
полученных магистрантом  
в период прохождения производственной практики**

№ пп	Название экспери- мента	Название образца	Характеристика образца	Место хранения
<b>Например:</b>				
<b>1.</b>	Fabrication of magne- toplasmonic crystal by magnetron sputter- ing	Sub1/Ag(100)/Fe(100)	Substrate – Si, func- tional layers with thicknesses Ag(100)/Fe(100)	Box #1, sample #1
<b>2.</b>				
<b>3.</b>				
<b>4.</b>				
<b>5.</b>				
<b>6.</b>				

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени  
Иммануила Канта»**

**Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**«Учебная практика (научно-исследовательская работа)»**

**Шифр: 03.04.02**

**Направление подготовки Физика**

**Профиль Функциональные наноматериалы и современные технологии**

**Квалификация (степень) выпускника: магистр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

Составитель: старший преподаватель ИФМНиИТ, ведущий менеджер ООП  
Талатай А.А., Др. (PhD) Левада Екатерина Викторовна, научный сотрудник,  
ИФМНиИТ, БФУ им. И.Канта, Родионова В.В. – зав. лабораторией новых маг-  
нитных материалов ИФМНиИТ, к.ф.-м.н.

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-  
математических наук и информационных технологий

Протокол № 1 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического сове-  
та института физико-математических наук  
и информационных технологий

к.ф.-м.н., доцент

Ведущий менеджер/руководитель ОПОП  
ВО

Шпилевой Андрей Алексеевич

Моторжина Анна Владимировна

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения.
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место практики в структуре образовательной программы.
4. Содержание практики.
5. Сведения о местах проведения практики.
6. Указание форм отчетности по практике.
7. Фонд оценочных средств.
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики.
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики.
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).
11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

## **1. УКАЗАНИЕ ВИДА ПРАКТИКИ, СПОСОБА И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ**

**Вид практики:** научно-исследовательская работа магистранта, включая теоретическую работу студента с современными источниками литературы (русскоязычными и англоязычными журналами) и проведение экспериментальной работы по выбранной научной тематике.

**Способ проведения** практики: стационарная.

Стационарная практика проводится на базе научно-технического парка «Фабрика» с использованием лабораторий входящих в состав единого центра коллективного пользования «Инновационный парк БФУ им. И.Канта» ("Материаловедение и нанотехнологии").

Научно-исследовательская практика магистранта проходит на основе и в соответствии с учебным планом подготовки магистранта. Общее руководство практикой осуществляет руководитель магистерской программы. Индивидуальное руководство научно-исследовательской практикой по программе специализированной подготовки магистров осуществляет научный руководитель магистранта по согласованию с руководителем соответствующей магистерской программы.

Организация проведения практики осуществляется путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения экспериментальных практик с периодами учебного времени для изучения источников литературы.

**Формы проведения** практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.**

**Целью** учебной практики является установление взаимосвязи между полученными теоретическими знаниями студентов в области физики, химии и биологии с их предстоящей профессиональной деятельностью, ознакомление с основными экспериментальными методами, формирование у магистрантов профессиональных компетенций, необходимых для успешной научно-исследовательской деятельности в современных условиях.

Научно-исследовательская практика способствует закреплению и углублению теоретических знаний студентов-магистрантов, полученных при обучении, приобретению и развитию навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Практика обеспечивает преемственность и последовательность в изучении теоретического и практического материала, предусматривает междисциплинарный подход к экспериментальной работе.

Прохождение практики студентами осуществляется в соответствии с учебным планом и утвержденной программой практики и завершается составлением отчета о практике и его защитой.

**Задачами** преддипломной (производственной) практики являются:

- Ознакомление с базовыми понятиями магнитооптических эффектов и составление литературного обзора исследований по теме с использованием современной литературы (учебники, монографии, статьи в периодических изданиях);
- Выбор или участие в решении актуальной проблемы, которая ляжет в основу выпускной квалификационной работы (ВКР). Задача должна быть выполнима в рамках возможностей лабораторий входящих в состав единого центра коллективного пользования «Инновационный парк БФУ им. И.Канта» ("Материаловедение и нанотехнологии").
- Выбор или участие могут включать в себя следующий ряд шагов: постановка актуальной проблемы, создание образцов для выбранной задачи и их характеристика, проведение исследований магнитных, оптических и магнитооптических свойств созданных образцов, анализ

полученных экспериментальным путем данных и проведения сравнительного анализа с данными из современной научной литературы.

- оформление ВКР о прохождении студентом преддипломной практики.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения в рамках производственной практики:

Код компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала УК-6.2 Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности	<b>Уметь:</b> справляться с общими проблемами, связанными с сеансом вопросов и ответов; как установить крепкую связь, обеспечивая тем самым профессиональную и уверенную презентацию стиля и приятный и информативный опыт для аудитории; как организовать, структурировать и написать научную публикацию в международных журналах, понять процесс рассмотрения; о правах интеллектуальной собственности и получать информацию о юридических процедурах; как и где определить подходящие источники финансирования для исследовательских идей.
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения	ОПК-1.1 Организовывает, выполняет экспериментальные исследования на современ-	<b>Знать:</b> как справляться с общими проблемами, связанными с сеансом вопросов и ответов;

	<p>научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;</p>	<p>ном уровне и анализирует их результаты ОПК-1.2 В рамках преподавательской деятельности способен обучить базовым навыкам проведения эксперимента на современном уровне</p>	<p>как установить крепкую связь, обеспечивая тем самым профессиональную и уверенную презентацию стиля и приятный и информативный опыт для аудитории; как организовать, структурировать и написать научную публикацию в международных журналах, понять процесс рассмотрения; о правах интеллектуальной собственности и получать информацию о юридических процедурах; как и где определить подходящие источники финансирования для исследовательских идей. <b>Владеть:</b> языком тела и общим стилем представления во время презентации.</p>
--	--	--	---

### 3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Научно-исследовательская работа магистра, представляет собой дисциплину вариативной части (Б2.Н.2) блока практик подготовки студентов по направлению подготовки 03.04.02 «Физика», магистерская программа "Функциональные наноматериалы для биомедицины".

#### **4. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ.**

Научно-исследовательская работа магистра, включая написание магистерской диссертации проводится в 3-м учебном семестре в течение 18 недель, общая трудоемкость преддипломной практики – 432 часа, 24 зачетных единицы.

#### **5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Научно-исследовательская практика проходит в форме индивидуальной самостоятельной работы под руководством научного руководителя научно-технического парка «Фабрика» с использованием лабораторий входящих в состав единого центра коллективного пользования «Инновационный парк БФУ им. И.Канта» ("Материаловедение и нанотехнологии"). Она представляет собой разработку предварительной теоретической концепции магистерской диссертации и углубленное изучение экспериментальных методов научного исследования, соответствующих профилю магистерской программы.

На подготовительном этапе все студенты должны пройти инструктаж по технике безопасности для проведения НИП лаборатории. Этот этап проводится руководителем НИП в двух частях: теоретической части (презентация) и практической части (знакомство с лабораторией и оборудованием для проведения экспериментальной части работы). По итогам данного этапа руководителем НИП производится опрос студента по технике безопасности и выставляется оценка в Журнал НИП.

Основной этап прохождения НИП разделен на три цикла. В течение первого цикла для каждого магистранта научным руководителем магистранта совместно с руководителем магистерской программы разрабатывается план будущей научной работы, с указанием основных ее этапов, сроков проведе-

ния и вида отчетных документов, одним из которых является «Отчет о прохождении научно-исследовательской практики» (см. Приложение 1). Для прохождения научно-исследовательской практики магистрант в процессе работы с научным руководителем разрабатывает календарный график НИП и прописывают его в документе «Журнал научно-исследовательской практики», на основе направления выбранной научной тематики из представленных ниже:

- 1) Изготовление, аттестация и исследование магнитных, оптических и магнитооптических свойств наноструктурированных ферромагнитных материалов;
- 2) Аттестация и исследование магнитных свойств изготовленных наноструктурированных ферромагнитных материалов;
- 3) Сборка и юстировка оборудования, необходимого для проведения исследований оптических и магнитооптических свойств наноструктурированных ферромагнитных материалов;
- 4) Проведения анализа результатов проведенной экспериментальной работы и сопоставление с теоретическими данными и с результатами исследований в смежных областях, обнаруженных в современных литературных источниках.

Цикл второй подразумевает под собой подготовку междисциплинарной теоретической базы для формирования понимания предмета исследований и методов, которые могут быть для этого использованы. Для этого магистранты представляют научному руководителю реферативный обзор материалов научной работы, библиографический список по теме магистерской диссертации и определяют экспериментальную часть будущего исследования. Реферативный обзор может быть подготовлен как на основе анализа ряда публикаций отечественных и зарубежных исследователей по будущей теме магистерской диссертации, так и в виде рецензии на научную статью, раздел монографии или научного издания. Для выполнения этой работы студентам рекомендуется использовать информационную сеть Интернет и полнотексто-

вые базы данных научных журналов, такие как ScienceDirect, PubMed, Google Scholar. При выборе научных статей студенты должны ориентироваться на импакт фактор цитируемого журнала, а также индексацию научных статей в системах Scopus и WebScience.

Реферативный обзор должен быть изложен научным стилем речи, избегая орфографические и синтаксические ошибки. Реферативный обзор опирается на следующие ключевые элементы: общая характеристика предполагаемого исследования в магистерской диссертации с оценкой актуальности темы; квалификационную характеристику основного содержания: научная новизна, практическая и теоретическая значимость; оценку содержания материала по сравнению с публикациями других авторов, в том числе – основателей отдельных научных школ и направлений; достоверность и глубину исследования; оценку работы в целом, предложения и рекомендации.

Библиографическая часть реферативного обзора должна быть представлена библиографическими ссылками и, оформленными согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008. Альтернативно, список литературы может быть сформирован в одной из программ доступных в свободном доступе (Mendeley, EndNote и др) различных версий с использованием различных форматов. При этом автор реферативного обзора отвечает за достоверность сведений, точность цитирования и ссылок на официальные документы и другие источники.

Цикл третий включает в себя первоначально постановку целей и задач исследования и разработку экспериментальной части прохождения НИП. На основе реферативного обзора определяется конкретная цель исследования в выбранном направлении, и подбираются методики, соответствующие наиболее эффективному выполнению поставленных задач. В последующем магистранты выполняют экспериментальную часть работы под наблюдением руководителя практики в выбранной лаборатории. Магистранты должны вести лабораторный журнал, в котором они подробно записывают протоколы исследований (см. Приложение 1) и первичные необработанные данные резуль-

татов исследований. Заполненный лабораторный журнал является одним из необходимых условий получения зачета по НИР.

Цикл четвертый включает в себя обработку полученных результатов, обсуждение результатов с руководителем практики, подготовку к сдаче материалов для отчета по НИР и аттестацию НИР.

### Содержание производственной практики

№ п/п	Этапы практики	Виды работы	Трудоёмкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	<b>Подготовительный этап (инструктаж по технике безопасности):</b> – Инструктаж по технике безопасности проводится перед НИП студента	Знакомство с лабораторией, где будет проходить НИП студента. Руководителем преддипломной практики дается информация по организации практики в лаборатории.	8	Опрос по технике безопасности
<b>Основной этап</b>				
2	<b>Цикл 1: разработка научного проекта</b> Обзор основных направлений научной деятельности по теме магистерской диссертации	Определение тематики исследования (ее актуальности, новизны), проблемы исследования. Определение структуры НИП.	106	Журнал практики
3	<b>Цикл 2: работа с источниками информации.</b> Составление библиографического списка и написание реферативного обзора по теме магистерской диссертации	Сбор, обработка, первичный анализ и систематизация литературы по теме НИП.	214	Журнал практики

4	<b>Цикл 3: индивидуальное задание</b> (экспериментальная часть работы).	Индивидуальное задание разрабатывается научным руководителем практики с учетом специфики лаборатории.	<b>322</b>	Журнал практики Лабораторный журнал
5	<b>Заключительный этап:</b> – Обработка и анализ полученной информации по итогам тематических экспериментов; – Подготовка отчетной документации по итогам научно-исследовательской работы магистранта – Аттестация НИР магистранта	Мероприятия по сбору, обработке и систематизации экспериментально полученного материала	<b>214</b>	Отчет по итогам преддипломной практики

## 6. УКАЗАНИЕ ФОРМ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Студент выполняет программу научно-исследовательской работы магистранта в соответствии с планом-графиком практики, утверждаемым научным руководителем, ведет журнал и составляет отчет, который защищает после окончания практики. В зависимости от специализации лаборатории, в которой студент проходит практику, осуществляется корректировка направления его деятельности.

Отчеты о НИП (с приложением всех документов) представляются магистрантами в печатном виде на проверку научным руководителям по магистерской диссертации в течение 5 дней после прохождения практики. Для получения положительной оценки магистрант должен полностью выполнить программу практики и своевременно оформить все виды необходимых документов (отчет о прохождении НИП, журнал научно-исследовательской практики, лабораторный журнал).

Не предоставление выше указанных документов, как и получение незачета по итогам практики является невыполнением программы обучения, считается академической задолженностью магистранта, которую необходимо ликвидировать для получения допуска к защите магистерской диссертации.

Научный руководитель магистранта выставляет предварительную дифференцированную оценку («зачтено»/ «не зачтено»).

«Отчет о прохождении научно-исследовательской практики» представлен в Приложении 1.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

### **7.1. Типовые материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках научно-исследовательской работы магистра**

Проверяемые компетенции указаны в пункте 2.

Оценка результатов прохождения научно-исследовательской практики производится в два этапа.

Во время первого этапа студент отвечает на ряд теоретических вопросов, представленных ниже. Вопросы случайным образом распределены в билетах. Студент получает билет с тремя теоретическими вопросами. Экзамен проходит в виде собеседования с комиссией из руководителей практики. На подготовку студента к ответу отводится 60 мин. В это отведенное время студент коротко, в виде тезисов, записывает ответы на поставленные вопросы и позже отвечает устно комиссии.

#### **Вопросы к аттестации (теоретическая часть)**

- 1) Сила Ампера
- 2) Сила Лоренца
- 3) Теория о магнитном поле
- 4) Магнитный поток. Электромагнитная индукция
- 5) Движение проводника в магнитном поле
- 6) Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля
- 7) Сила на проводник с током (закон Ампера), магнитное взаимодействие токов.

- 8) Плотность энергии магнитного поля.
- 9) Закон электромагнитной индукции, ток смещения, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.
- 10) Волновые уравнения, плоские (однородные, гармонические) волны.
- 11) Волновой вектор, частота, дисперсионное соотношение, фазовая и групповые скорости.
- 12) Показатель преломления, законы отражения и преломления света.
- 13) Парамагнитные, диамагнитные и ферромагнитные вещества.
- 14) Частотная зависимость диэлектрической восприимчивости
- 15) Диэлектрическая восприимчивость ферромагнетиков
- 16) Магнитооптические эффекты и природу их существования.
- 17) Скин эффект
- 18) Качественная оценка зависимости величины магнитооптических эффектов от длины волны, угла падения и поляризации падающего света.
- 19) Поверхностные плазмон-поляритоны. Условия возникновения, фундаментальные свойства.
- 20) Усиление магнитооптических эффектов за счет поверхностных плазмон-поляритонов

Второй этап подразумевает под собой, презентацию методов, используемых магистрантом в течение НИР. Для этого студенты должны подготовить презентацию в формате Power Point (MS Office), которую они представляют перед комиссией, состоящей из руководителей практики. Такая презентация должна включать следующие пункты:

- 1) Титульный лист (включающий: ФИО студента; ФИО, должность и ученую степень руководителя практики; название лаборатории, тематику исследования).
- 2) Цели и задачи исследования, краткое содержание презентации
- 3) Методы исследования.
- 4) Процедура выполнения эксперимента.

- 5) Результаты.
- 6) Выводы.
- 7) Список использованных источников.

Для визуального восприятия текст на слайдах презентации должен быть не менее 18 пт, а для заголовков – не менее 24 пт.

Макет презентации должен быть оформлен в строгой цветовой гамме. Фон не должен быть слишком ярким или пестрым. Текст должен хорошо читаться. Одни и те же элементы на разных слайдах должны быть одного цвета.

Пространство слайда (экрана) должно быть максимально использовано, за счет, например, увеличения масштаба рисунка. Кроме того, по возможности необходимо занимать верхние  $\frac{3}{4}$  площади слайда (экрана), поскольку нижняя часть экрана плохо просматривается с последних рядов.

Каждый слайд должен содержать заголовок. В конце заголовков точка не ставится. В заголовках должен быть отражен вывод из представленной на слайде информации.

На слайде следует помещать не более 5-6 строк и не более 5-7 слов в предложении. Текст на слайдах должен хорошо читаться.

При добавлении рисунков, схем, диаграмм, снимков экрана (скриншотов) необходимо проверить текст этих элементов на наличие ошибок. Необходимо проверять правильность написания фамилий авторов методик и т.д. Все материалы, которые цитируются из каких либо источников должны иметь библиографическую ссылку. Если рисунок модифицирован, это также должно быть указано.

На устный доклад презентации магистранту отводится 20-30 минут и 10 минут на дополнительные вопросы комиссии.

Распечатанная презентация прикладывается к отчету о прохождении НИР, см. Приложение 1, пункт 1.8.

## **7.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по производственной практике проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия, необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- перед выполнением эксперимента (опрос, обсуждение протокола исследования, допуск к практическим работам, выполнение практических работ);
- обсуждение с руководителем практики данных, собранных магистрантом в ходе выполнения эксперимента.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по производственной практике требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» в форме зачета.

Зачет проводится после завершения практики в объеме рабочей учебной программы. Проведения зачета состоит из двух частей: теоретической (путем собеседования по вопросам) и представления презентации о

использованных методах (см. пункт 7.1). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «незачтено».

«Зачтено» ставится, если задания на практику выполнено в полном объёме, получен положительный отзыв руководителя практики, студент предоставил все необходимые материалы, оформил дневник практики практики и предоставил лабораторный журнал, с протоколами оформленными по примерам, предоставленным в Приложении 3.

Студент проявляет понимание междисциплинарных связей и свободно ориентируется в дополнительных вопросах, заданных из области различных дисциплин (физика, химия и биология). Магистрант может свободно оперировать научными терминами и понимает их значение. Все объяснения даются студентом самостоятельно и без помощи руководителя практики. Магистрант способен самостоятельно выбрать правильное решение в отношении метода, который нужно использовать для выполнения поставленных целей исследования. Кроме того, студент способен самостоятельно предложить научную гипотезу, планировать ход эксперимента и грамотно распределять свое время. Студент самостоятельно обрабатывает первичные данные, полученные в ходе эксперимента, может их объяснить с научной точки зрения.

Во время теоретической части зачета студент четко отвечает на заданные вопросы, способен поддерживать обсуждение вопросов на научном уровне и свободно ориентируется в использованных методиках во время прохождения НИР.

Во время презентации методов исследования магистрант представляет презентацию подготовленную в соответствии с пунктом 7.2, свободно владеет информацией представленной на слайдах, представляет слайды не используя дополнительные вспомогательные источники, при докладе использует научную лексику и использует для презентации отведенное количество времени (см. пункт 7.2).

«Зачтено» также ставится, если задания на практику выполнено в полном объёме, получен положительный отзыв руководителя практики, студент предоставил все необходимые материалы, оформил дневник практики и

предоставил лабораторный журнал, с протоколами оформленными по примерам, предоставленным в Приложении 3.

Во время теоретической части зачета студент дает развернутые ответы на поставленные вопросы, демонстрирует понимание методик исследований, умеет выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи, но допускает при этом 2-3 неточности или незначительные ошибки.

Во время презентации методов исследования магистрант представляет презентацию подготовленную в соответствии с пунктом 7.2, владеет информацией представленной на слайдах, представляет слайды используя дополнительные вспомогательные источники, при докладе использует научную лексику и использует для презентации отведенное количество времени (см. пункт 7.2).

«Незачтено» ставится в случае, когда задания на практику выполнено не в полном объёме, отзыв руководителя практики отрицателен, или студент не предоставил всех необходимых материалов, не оформил по установленной форме дневник практики или не предоставил лабораторный журнал, с протоколами, оформленными по примерам, предоставленным в Приложении 3.

Во время теоретической части зачета присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Речь научно неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента, или ответ на вопрос полностью отсутствует, или отказ от ответа.

Отказ или не подготовка презентации методов исследования магистрантом. Либо во время презентации методов исследования студент не способен объяснить информацию представленную на слайдах, путается в названиях методов и их описании, не способен отвечать на вопросы комиссии.

Все виды текущего контроля осуществляются в ходе решения практических задач.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

### Рекомендованная литература:

- [1] Звездин А.К., Котов В.А. Магнитооптика тонких пленок / А.К. Звездин, В.А. Котов. – М: Наука, 1988. – 13 с.
- [2] Loewen E.G., Palmer C.A. Diffraction grating handbook / E.G. Loewen. – NY.: Newport Corporation, 2005. – 22 с.
- [3] Maier S.A. Plasmonics: Fundamentals and applications / S.A. Maier –NY.: Springer, 2007. – 25 - 29, 45, 65, 125 с.
- [4] Maystre D. Theory of Wood's Anomalies / D. Maystre. – B.: Springer Series in Optical Sciences, 2012. – 39-83 с.
- [5] Novotny L., Hecht B. Principles of Nano-Optics / L. Novotny, B. Hecht. – NY.: Cambridge University Press, 2012. – 338 -342, 369 – 384 с.
- [6] Peatross J., Ware M. Physics of Light and Optics / J. Peatross – B.: Brigham Young University, 2008. – 80, 79 с.
- [7] Protopopov V.V. Practical Opto-Electronics / V.V. Protopopov. – S.: Springer, 2014. – 232 с.
- [8] Raether H.A. Surface Plasmons on Smooth and Rough Surfaces and Gratings / H.A. Raether. – NY.: Springer, 1988. – 91, 100 с.
- [9] Barsukova M.G., Musorin A.I., Shorokhov A.S., Fedyanin A.A. Enhanced magneto-optical effects in hybrid Ni-Si metasurfaces / M.G. Barsukova // APL Photonics. – 2018. – №4. – С. 016102.
- [10] Belyaev V.K., Kozlov A.G., Ognev A.V., Samardak A.S., Rodionova V.V. Magnetic properties and geometry-driven magnetic anisotropy of magneto-plasmonic crystals / V.K. Belyaev // Journal of Magnetism and Magnetic Materials. - 2019. - №480. – С. 150-153.
- [11] Belyaev V.K., Murzin D.V., Perova N.N., Grunin A.A., Fedyanin A.A., Rodionova V.V. Permalloy-based magnetoplasmonic crystals for sensor applications / V.K. Belyaev // Journal of Magnetism and Magnetic Materials. – 2019. – №482. – С. 292-295.
- [12] Borovkova O.V., Hashim H., Kozhaev M.A., Dagesyan S.A., Chakravarte A., Levy M., Belotelov V.I. TMOKE as efficient tool for the magneto-optic analysis of ultra-thin magnetic films / O.V. Borovkova // Applied Physics Letters. – 2018. – №112. С. 063101.
- [13] Chen W., Meng Z., Xue M., Shea K.J., Molecular imprinted photonic crystal for sensing of biomolecules / W. Chen // Molecular Imprinting. – 2016. – №1. – С. 4.
- [14] Diaz-Valencia B.F., Mejia-Salazar J.R., Oliveira O.N., Porrás-Montenegro N., Albella P. Enhanced Transverse Magneto-Optical Kerr Effect in Magnetoplasmonic Crystals for the Design of Highly Sensitive Plasmonic (Bio)sensing Platforms / B.F. Diaz-Valencia // ACS Omega. – 2017. – №2. – С. 7682-7686.
- [15] Enrichi F., Quandt A., Righini G. C. Plasmonic enhanced solar cells: Sum-

- mary of possible strategies and recent results / F. Enrichi // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. – 2016. – № 82. – С. 2433-2439.
- [16] Grunin A.A., Chetvertukhin A.V., Dolgova R.V., Ezhov A.A., Fedyanin A.A. Magnetoplasmonic crystals based on commercial digital discs / A.A. Grunin // *Journal of applied physics*. – 2013. - №113. – С. 17A946.
- [17] Grunin A.A., Zhdanov A.G., Tsema B.B., Ezhov A.A., Dolgova R.V., Gan-shina E.A., Hong M.H., Fedyanin A.A. Magneto-optical response enhance-ment in 1D and 2D magnetoplasmonic crystals / A.A. Grunin // *SPIE Confer-ence Proceedings*. – 2009. – С. 73530F.
- [18] Haider T. A Review of Magneto-Optic Effects and Its Application / T. Haider // *International Journal of Electromagnetics and Applications*. – 2017. – №1. – С. 17-24.
- [19] Halagacka L., Vanwollegem M., Postava K., Dagens B., Pistora J. Cou-pled mode enhanced giant magnetoplasmonics transverse Kerr effect / L. Hal-agacka // *Optical Society of America*. – 2013. – .№21. – С.21741-21755.
- [20] Han. Z., Bozhevolnyi S.I. Chapter 5 - Waveguiding with Surface Plasmon Polaritons / Z. Han // *Handbook of Surface Science*. – 2014. – №4. – С. 137-184.
- [21] Li. M., Cushing S.K., Wu N. Plasmon-enhanced optical sensors: a review / M. Li // *The Analyst*. – 2015. – №140. – С. 386-406.
- [22] Milosevic M. On the Nature of the Evanescent Wave / M. Milosevic // *MeV Technologies*. – 2013. - №67. – С. 126-131.
- [23] Musorin A.I., Barsukova M.G, Shorokhov A.S., Luk'yanchuk B.S., Fedya-nin A.A. Manipulating the light intensity by magnetophotonic metasurfaces / A.I. Musorin // *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. – 2018. – №459. – С. 165-170.
- [24] Nguyen H.H., Park J., Kang S., Kim M. Surface Plasmon Resonance: A Versatile Technique for Biosensor Applications / H.H. Nguyen // *Sensors*. – 2015. – №15. – С. 10481-10510.
- [25] Torma P., Barnes W.L. Strong coupling between surface plasmon polari-tons and emitters: a review / P. Torma // *Reports on Progress in Physics*. – 2015. – №78. – С. 013901.
- [26] Zayats A.V., Smolyaninov I.I. Near-field photonics: surface plasmon polar-itons and localized surface plasmons / A.V. Zayats // *Journal of Optics A: Pure and Applied Optics*. – 2003. - №5. – С. 16-50.
- [27] Zhang X., Liu Z. Superlenses to overcome the diffraction limit / X. Zhang // *Nature Materials*. – 2008. - №7. – С. 435-441.

### Перечень интернет-источников

1. «Национальная электронная библиотека» (<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>).
2. ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> ).

4. ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/> ).

5. ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» (<http://ibooks.ru/> ).

6. ЭБС «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/> ).

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ**

1. Использование электронных курсов лекций, информационно-справочной системы электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта <http://lms-2.kantiana.ru/>

2. Использование компьютерного тестирования с применением портала тестирования БФУ им. И. Канта <http://pt.kantiana.ru/>

3. Организация взаимодействия с обучающимися, оценивание и формирование рейтинга обучающихся с использованием портала бально-рейтинговой системы БФУ им. И. Канта <https://brs.kantiana.ru/>

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

1. Лекционная аудитория (№ 201, НТП «Фабрика» ИФМНиИТ) на 80 человек со средствами мультимедиа в составе: экран, проектор ... моноблок ...

2. Аудитории (№ 301, НТП «Фабрика» ИФМНиИТ) для проведения практических занятий на 30 человек.

3. Установка вибрационной магнитометрии Lakeshore 7400 System.

4. Сканирующий электронный микроскоп Quanta FEG 250.

5. Установка для исследования оптических и магнитооптических свойств образцов методом частотно-угловой спектроскопии коэффициента отражения.

6. Установка для исследования полевых зависимостей магнитооптических эффектов методом Керр-магнитометрии.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГАОУ ВО «БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕ-  
НИ ИММАНУИЛА КАНТА»  
ИНСТИТУТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК И ИНФОРМАЦИОН-  
НЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**ОТЧЕТ**  
**ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**  
**МАГИСТРАНТА**

2 курс  
*направление подготовки*  
*03.04.02 «ФИЗИКА»*  
*магистерская программа*  
*«Функциональные наноматериалы для биомедицины»*  
*Лаборатория:* \_\_\_\_\_

*Ф.И.О. магистранта*

Руководитель НИР

\_\_\_\_\_ /Ф.И.О. руководителя/

Калининград, 20\_\_



#### 4. Календарный план-график НИР

<b>Период</b>	<b>Краткое описание работ</b>	<b>Подпись ответственного лица</b>
<b>Например:</b>		
01.01 – 02.01.20__	Прохождение инструктажа по технике безопасности	

**5. Список образцов,  
полученных магистрантом  
в период прохождения практики**

№ пп	Название эксперимента	Название образца	Характеристика образца	Место хранения
<b>Например:</b>				
<b>1.</b>	Fabrication of magnetoplasmonic crystal by magnetron sputtering	Sub1/Ag(100)/Fe(100)	Substrate – Si, functional layers with thicknesses Ag(100)/Fe(100)	Box #1, sample #1
<b>2.</b>				
<b>3.</b>				
<b>4.</b>				
<b>5.</b>				
<b>6.</b>				

**6. Лабораторный журнал  
прохождения НИР магистрантом**

**Примеры заполнения лабораторного журнала**

<b>Date:</b>	
<b>Experiment profile:</b>	<b>Fabrication of magnetoplasmonic crystal by magnetron sputtering</b>
<b>Sample:</b>	Sub1/Ag(100)/Fe(100)
<b>Experimental procedure:</b>	1) Substrate preparation and cleaning: 2) Sputtering procedure parameters: <...>

<b>Date:</b>	
<b>Experiment profile:</b>	<b>R and TKE spectral dependencies</b>
<b>Sample:</b>	Sub1/Ag(100)/Fe(100)
<b>Experimental procedure:</b>	1) Optical schematics (drawing + elements) 2) Equipment parameters (wavelengths, amplification, angle of incidence) 2) Base signal spectrum (light intensity using mirror instead of sample) 3) Samples R and TKE spectra measurements parameters



**8. Презентация методов,  
использованных магистрантом в течение НИР**

*прилагается распечатанная презентация методов,  
использованных магистрантом в течение НИР,  
защищенная перед комиссией руководителей практики*



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени  
Иммануила Канта»**

**Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**«Учебная практика (педагогическая)»**

**Шифр: 03.04.02**

**Направление подготовки Физика**

**Профиль Функциональные наноматериалы и современные технологии**

**Квалификация (степень) выпускника: магистр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

Составитель: старший преподаватель

Др. (PhD) Левада Екатерина Викторовна, научный сотрудник, ИФМНиИТ, БФУ им. И.Канта, Родионова В.В. – зав. лабораторией новых магнитных материалов ИФМНиИТ, к.ф.-м.н.

Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий

Протокол № 1 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук  
и информационных технологий

к.ф.-м.н., доцент

Ведущий менеджер/руководитель ОПОП  
ВО

Шпилевой Андрей Алексеевич

Моторжина Анна Владимировна

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения.
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место практики в структуре образовательной программы.
4. Содержание практики.
5. Сведения о местах проведения практики.
6. Указание форм отчетности по практике.
7. Фонд оценочных средств.
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики.
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики.
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).
11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.
12. Форма отчета

**1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения**

Вид практики: *Учебная*

Тип практики: *педагогическая*

Способ проведения практики: *стационарная*

Форма проведения практики: *дискретно, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для ее проведения.*

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

Цель практики – формирование и развитие компонентов профессионально-педагогической культуры, приобретение магистрами навыков педагогической и учебно-методической работы, овладение современными образовательными технологиями, а также демонстрация результатов комплексной психолого-педагогической, социально-экономической и информационно-технологической подготовки магистра к научно-педагогической деятельности.

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Перечень планируемых результатов
<i>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.</i>	<i>УК-4.1. Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) УК-4.2. Использует русский и иностранный языки как средства делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы</i>	Знать: Способы формирования и постановки суждений в том числе на иностранном(ых) языке(ах) Уметь: Ясно и четко выражать свои мысли, а также объяснять и доказывать различные научные теории Владеть: Навыками логического построения рассуждений и аргументации.
<i>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.</i>	<i>УК-6.1. Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала УК-6.2. Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности</i>	Знать: Способы постановки преподавательских задач и пути их решения Уметь: Реализовывать свой творческий потенциал в процессе преподавательской деятельности Владеть: навыками постановки приоритетов в процессе решения преподавательских задач
<i>ОПК-3. Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникацион-</i>	<i>ОПК-3.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей используя современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</i>	Знать: Способы поиска необходимой для преподавательской практики информации используя современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

<p><i>ной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки</i></p>		<p>Уметь: Ясно и четко выражать свои мысли, а также объяснять и доказывать различные научные теории Владеть: Навыками поиска и распространения информации используя современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</p>
---	--	--

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика (педагогическая) представляет собой практику обязательной части блока Практики Б2.О.02(У) подготовки студентов.

### 4. Содержание практики

#### 5.

Этапы практики, их содержание	Виды деятельности обучающихся	Формы текущего контроля
Подготовительный этап	<i>Инструктаж по технике безопасности</i>	<i>Заполнение листа инструктажа</i>
	<i>Получение и анализ задания</i>	<i>Заполнение разделов дневника</i>
Производственный этап	<i>Выполнение задания</i>	<i>Заполнение разделов дневника</i>
	<i>Ведение дневника</i>	<i>Заполнение разделов дневника</i>
Заключительный этап	<i>Оформление отчета</i>	<i>Оформление отчета</i>
	<i>Представление результатов</i>	<i>Защита отчета</i>

### 6. Сведения о местах проведения практики

Практика проводится:

– непосредственно в образовательной организации, в том числе в ее структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки;

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов практика планируется и организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

### 7. Указание форм отчетности по практике

Формой отчетности по практике является:

1. Дневник практики;
2. Отчет по практике с приложениями;  
Указанные документы представляются руководителю практики.  
Дневник практики.

С момента прибытия и до конца пребывания на практике студент обязан вести «Дневник прохождения практики», который является составной частью отчета о практике и используется при его написании.

В дневнике необходимо также отразить встретившиеся в работе затруднения, их характер, какие меры были приняты для их устранения, отметить недостатки в теоретической подготовке. Дневники периодически проверяются руководителем практики, в нем делаются отметки по его ведению, качеству выполняемой студентом работы. В дневнике руководитель практики дает отзыв о прохождении обучающимся практики (выполнении программы практики, отношении к порученной работе, собранных материалов) и выставляет оценку практики.

Отзыв руководителя практики от университета должен отражать основные структурные элементы: степень реализации плана практики; грамотность и полнота изложения материала в отчете; уровень самостоятельности выполнения работы; недостатки и замечания, выявленные как в процессе практики, так и в представленном отчете; положительные стороны, выявленные как в процессе практики, так и в представленном отчете; общий вывод об отчете с заключением о проделанной работе.

Отзыв руководителя практики от профильной организации, на базе которой студент проходил практику, должен отражать: краткую характеристику предоставленной информации, с которой работал обучающийся; методы и технологии, уровень самостоятельности, степень ответственности, добросовестности при выполнении работы; недостатки и замечания, выявленные в процессе прохождения практики; положительные стороны, выявленные в процессе прохождения практики; общий вывод об отчете с заключением о проделанной работе.

Отчет о практике составляется индивидуально каждым студентом в соответствии с методическими рекомендациями по прохождению практики и должен отражать его деятельность в период практики. В отчете следует отразить все вопросы, изученные во время прохождения практики, представить аналитические результаты анализа, выводы и рекомендации. Отчет о практике должен состоять из титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения, списка литературы (при необходимости) и приложений (при необходимости). В заключении обобщаются результаты проделанной работы и делаются выводы и рекомендации. В конце отчета приводится список литературы и нормативных материалов, а также материалы приложений (графики, таблицы и т.д.).

Отчетная документация по практике (с приложениями) предоставляется в институт/школу не позднее 5 дней по окончании практики. Если практика проходит летом или в конце учебного семестра, то не позднее последнего рабочего (учебного) дня практики. За обучающихся заочной формы обучения отчетная документация предоставляется в период экзаменационной сессии (не позднее последнего учебного дня) соответствующего семестра.

## **8. Фонд оценочных средств**

Текущий контроль прохождения практики производится руководителем практики в дискретные временные интервалы с использованием следующих оценочных средств:

- проверка дневника практики.

Промежуточная аттестация производится в форме зачета с оценкой с использованием следующих оценочных средств:

- проведение опроса по теоретической части;
- проверка дневника практики.

При оценке результатов практики принимается во внимание:

- соответствие отчета заданию на практику;
- степень полноты выполненных задач, достижения цели практики;
- соблюдение графика прохождения практики;
- характеристика на обучающегося, составленная руководителем практики от профильной организации;
- оформление отчета по практике;
- содержательность доклада, аргументированность и полнота ответов на вопросы при защите результатов практики.

Зачёт по практике (в виде защиты отчёта) принимает / комиссия.

Во время защиты обучающийся должен подтвердить уровень образовательных результатов практики в соответствии с требованиями, определенными программой практики.

При оценке итогов практики обучающегося принимается во внимание отзыв руководителя практики от профильной организации

По результатам защиты студенту выставляется зачет с оценкой.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i>  Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо	71-85

	самостоятельно сти и инициативы			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	Менее 55

## 9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики

### Основная литература:

1. Артемьева, Е. А. Интерактивные методы в преподавании естественнонаучных дисциплин : учебно-методическое пособие / Е. А. Артемьева. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129749>.
2. Наумкин, Н. И. Теория и методика обучения техническим дисциплинам : учебник / Н. И. Наумкин, Н. Н. Шекшаева. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-7103-3777-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154357>.

### Дополнительная литература:

1. Шарипов, Ф. В. Педагогика и психология высшей школы: учеб. пособие/ Ф. В. Шарипов. - М.: Логос, 2012. - 446 с. - Библиогр.: с. 440-446. – ISBN 978-5-98704-587-9. - Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N4(1).
2. Брызгалова, С. И. Введение в научно-педагогическое исследование./ С. И. Брызгалова. - Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2015. - 150 с. - ISBN 978-5-9971-0408-5: Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Кантиана (1).

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе практики используются информационные технологии:

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

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

Для проведения отчетной конференции используются аудитории института/ школы; занятия проводятся с применением компьютера и видеопроектора. На всех компьютерах установлено необходимое программное обеспечение, требуемое в учебном процессе. Образовательная организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, подлежащего ежегодному обновлению. Типовое программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

При реализации практики в профильной организации на основании договора о практической подготовке обучающихся в качестве материально-технического обеспечения практики используется материальное оснащение профильной организации.

## 13. Методические рекомендации по прохождению практики

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение цели и задач задания	<i>Мотивирует, помогает обучающемуся в постановке задач</i>	<i>Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования</i>
<b>Планирование:</b> определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов, установление критериев оценки результата и процесса	<i>Корректирует в случае необходимости деятельность обучающегося, предлагает идеи, высказывает предположения</i>	<i>Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования</i>
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др. литературы	<i>Наблюдает за деятельностью обучающегося, косвенно руководит его исследовательской деятельностью</i>	<i>Собирает и систематизирует информацию</i>

<i>Анализ информации: формулирование выводов</i>	<i>Корректирует деятельность обучающегося, наблюдает, советует</i>	<i>Анализирует собранную информацию</i>
<i>Оформление работы: подготовка и представление результатов</i>	<i>Консультирует в оформлении документов по практике</i>	<i>Оформляет конечные результаты</i>
<i>Представление задания</i>	<i>Оценивает результаты исследования по заранее установленным критериям</i>	<i>Представляет результаты по заданию в форме письменного отчета и его устной защиты</i>
<i>Подведение итогов: рефлексия, оценка</i>	<i>Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента</i>	<i>Участствует в коллективном обсуждении итогов практики</i>

При выборе базы практики целесообразно использовать оптимальное количество объективных критериев, оценивающих наиболее важные стороны организации или структурного подразделения университета как базы практики. К таким критериям относятся:

- соответствие профиля организации направлению обучения;
- обеспечение квалифицированными кадрами;
- оснащенность организации современным оборудованием и технологиями;
- наличие возможности дальнейшего трудоустройства и др.

Условия проведения практики в сторонних организациях регламентируются договорами о практической подготовке.

12 Форма отчета



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГАОУ ВО «БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕ-  
НИ ИММАНУИЛА КАНТА»  
ИНСТИТУТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК И ИНФОРМАЦИОН-  
НЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**ОТЧЕТ**  
**ПО ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКЕ МАГИ-**  
**СТРАНТА**

2 курс

*направление подготовки*

*03.04.02 «ФИЗИКА»*

*магистерская программа*

*«Функциональные наноматериалы для биомедицины»*

*Место проведения практики: \_\_\_\_\_*

*Ф.И.О. магистранта*

Руководитель НИР

\_\_\_\_\_ /Ф.И.О. руководителя/

Калининград, 20\_\_

### 1. Цели и задачи прохождения

<i>Тема практики</i>	
<i>Цель практики</i>	
<i>Задачи</i>	
<i>Методы</i>	

### 2. Место прохождения практики

Практика проводится на базе \_\_\_\_\_.

Адрес прохождения \_\_\_\_\_

Подразделение: \_\_\_\_\_

### 3. Период прохождения практики

Дата начала прохождения практики «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_г.

Дата окончания прохождения практики «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_г.

#### 4. Календарный план-график практики

<b>Период</b>	<b>Краткое описание работ</b>	<b>Подпись ответственного лица</b>
<b>Например:</b>		
__._ - __.__.20__	Прохождение инструктажа по технике безопасности	



**8. Презентация методов,  
использованных магистрантом в течение практики**

*прилагается распечатанная презентация методов,  
использованных магистрантом в течение практики,  
защищенная перед комиссией руководителей практики*

