

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра теоретической физики

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета

(подпись) И.С. Огнев

23 мая 2023 года

**Рабочая программа практики
«Преддипломная практика»**

Направление подготовки
03.04.02 Физика

Магистерская программа
Теоретическая физика

Форма обучения
очная

Программа одобрена
на заседании кафедры
от «17» апреля 2023 года, протокол № 8

Программа одобрена НМК
физического факультета
протокол № 5 от « 25» апреля 2023 года

Ярославль

1. Вид практики

Преддипломная практика является производственной практикой.

2. Способ проведения практики:

Способ проведения практики: стационарный.

Преддипломная практика проводится на кафедре теоретической физики университета или подразделениях других организаций, специализирующихся на тематике реализуемой программы.

3. Цели практики

Преддипломная практика неотъемлемой составной частью основной образовательной программы, завершающей профессиональную подготовку магистрантов. Основной целью преддипломной практики является завершение подготовки магистерской диссертации в соответствии с избранной темой и планом, согласованным с научным руководителем.

4. Задачи практики

Задачами преддипломной практики являются:

- закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе теоретического обучения и предшествующих производственных практик;
- сбор, анализ и систематизация необходимых материалов для подготовки научного обзора современного состояния исследований по теме работы, подготовка и выполнение магистерской диссертации
- оформление магистерской диссертации в соответствии с требованиями и ее предварительная защита на кафедре
- умение представлять результаты своего научного исследования

5. Место практики в структуре программы магистратуры

Преддипломная практика относится к блоку «Практика» и является обязательной в программе магистратуры.

Преддипломная практика является завершающим этапом обучения и проводится на втором курсе в 4 семестре после освоения студентами программы теоретического и практического обучения. Практика проводится по индивидуальному плану, ее содержание определяется темой и задачами магистерской диссертации.

Индивидуальным (научным) руководителем практики является руководитель магистерской диссертации студента. Кроме того, для руководства практикой магистрантов на кафедре теоретической физики (базе прохождения практики) назначаются квалифицированные научно-педагогические сотрудники кафедры.

6. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Универсальные компетенции		
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	ИД-УК-2_2 Демонстрирует способность управлять проектом.	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> - выбирать необходимые методы численного и аналитического расчетов, - модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исследований исходя из задач конкретного исследования; Владеть: <ul style="list-style-type: none"> - проведением анализа отечественной и зарубежной литературы по теме исследований с привлечением современных информационных технологий; - методами принятия решений
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	ИД-УК-6_1 Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности.	Знает <ul style="list-style-type: none"> - основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности. Уметь <ul style="list-style-type: none"> - определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; - самостоятельно выявлять мотивы и стимулы для саморазвития и самообразования, определяя реалистические цели профессионального роста; Владет навыками <ul style="list-style-type: none"> - планирования собственной профессиональной деятельности;
	ИД-УК-6_2 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные,	Уметь <ul style="list-style-type: none"> -управлять своим временем при решении профессиональной задачи; - планировать свою работу по выполнению

	ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	<p>поставленной задачи с учетом установленных сроков;</p> <p>- контролировать темп своей работы в зависимости от установленных сроков ее выполнения;</p> <p>Владеть навыками:</p> <p>- критически соотносить условия, цели и достигнутый результат;</p> <p>- самоконтроля.</p>
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимым и для осуществления преподавательской деятельности	ИД_ОПК-1_1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания и новые научные принципы и методы исследований в области физики.	<p>Знать</p> <p>- текущие экспериментальные данные в области исследований;</p> <p>- требуемые разделы фундаментальной физики в объеме, необходимом для проведения исследований.</p> <p>Уметь</p> <p>- применять методы одних разделов физики к решению задач из других разделов физики.</p>
	ИД-ОПК-1_2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности	<p>Уметь</p> <p>- оценивать значимость полученных результатов в профессиональной области деятельности</p> <p>- определить возможное дальнейшее развитие данного исследования</p> <p>Владеть</p> <p>- обработкой и анализом полученных результатов;</p>
ОПК-2 Способен в	ИД-ОПК-2_1	Уметь:

<p>сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики.</p>	<p>Планирует проведение научного исследования, в том числе цели научного исследования, плана необходимых работ, их содержания и т.д.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты научного исследования, а также и возможные сферы применения его результатов; - решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планирования проведения научных исследований
	<p>ИД-ОПК-2_2 Определяет участников реализации исследования и разрабатывает план коммуникации с ними</p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - распределять поручения и делегировать полномочия членам команды; - устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; - вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия
	<p>ИД-ОПК-2_3 Анализирует результаты работы коллектива, участвующего в выполнении научно-исследовательских работ</p>	<p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать идеи и действия других членов команды для достижения поставленной цели <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организации, координации и контроля работы участников проекта; - навыками несения личной ответственности за результат;
<p>ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей</p>	<p>ИД-ОПК-4_1 Анализирует возможные области применения результатов научно-исследовательских работ и способствует</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -анализировать текущее состояние исследований в смежных областях; -формулировать результаты своих исследований в соответствии с текущими данными эксперимента и наблюдений; -определять возможные сферы применения полученных результатов научного исследования.

профессиональной деятельности	их внедрению.	
Профессиональные компетенции		
ПК-1 Способен осуществлять научную исследовательскую деятельность по решению комплексных фундаментальных задач физики	ИД-ПК-1_1 Знает теоретические методы проведения и анализа научных исследований.	Знать: - основные методы исследований: анализ и синтез, абстрагирование и обобщение, индукция и дедукция и т.д.
	ИД-ПК-1_2 Знает современные теории и модели физики.	Знать: - современное состояние, теоретические работы и результаты экспериментов в избранной области исследований.
	ИД-ПК-1_3 Участвует в проведении научных исследований по заданной тематике.	Уметь: - анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок; - проводить научные исследования по теме выпускной квалификационной работы магистра
	ИД-ПК-1_4 Формулирует и оформляет результаты исследования, анализирует успешность выполнения.	Уметь: - оформлять результаты исследования в виде научной публикации: отчетов, тезисов, статей и т.д. ; - проводить сравнение и анализ полученных результатов с уже имеющимися в литературе;

	<p>ИД-ПК-1_5</p> <p>Представляет полученные результаты научных исследований.</p>	<p>Уметь</p> <p>- представлять публично результаты научного исследования (или отдельных его этапов) в виде выступлений на семинарах и конференциях и т.д.</p> <p>Владеть навыками:</p> <p>-оформления результатов научного исследования в виде презентации и доклада;</p>
--	--	---

7. Объем, структура и содержание практики

Объем преддипломной практики составляет 9 зачетных единиц, 6 недель (324 академических часов).

№ п/п	Этапы прохождения практики и их содержание	Семестр	Примерная продолжительность (в неделях)	Формы отчетности
1	Подготовка к исследованию. формулирование темы исследования; определение места изучаемого явления в современной физике; подбор имеющейся научной литературы по теме исследования; анализ и систематизация имеющихся научных результатов по данной тематике; формулирование целей и задач исследования.	4	20 акад. часов	приказ на практику, заполнение пункта «цели и задачи практики» в дневнике практики
2	Проведение исследований. выполнение аналитических вычислений; проведение численных расчетов с целью проверки результатов и получения численных оценок; самостоятельная работа, обсуждение результатов с научным руководителем;	4	190 акад. часов	
3	Анализ полученных результатов. сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала; сравнение полученных результатов с уже	4	100 акад. часов	заполнение пункта «содержательная часть практики» в дневнике практики; рукопись

	имеющимися аналогичными данными в современной отечественной и зарубежной литературе; анализ научной значимости и исследование возможных приложений полученных результатов; определение места полученных результатов в современной физике; оформление магистерской диссертации.			магистерской диссертации
4	Подведение итогов. подготовка дневника практики, по результатам которого выставляется зачет по практике (с оценкой); подготовка презентации к защите магистерской диссертации	4	14 акад. часов	дневник практики, отчет по практике, презентация
				Зачет
	ИТОГО		324 акад. часа	

8. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при прохождении практики

В процессе прохождения практики используются следующие образовательные технологии:

Установочная конференция – проводится с целью ознакомление студентов с темой, целью, задачами, сроками и продолжительностью практики, разъяснение заданий, которые необходимо выполнить во время практики, определение точных сроков сдачи дневников практики.

Консультация с научным руководителем по теме практики – проводится преподавателем со студентами по определению направления исследования, выбора методов проведения исследования / вычисления, поиска литературы по теме исследования, разработке структуры исследования, составлению плана прохождения практики.

В процессе прохождения практики студенты, используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

Электронный учебный курс «Преддипломная практика» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ, в котором:

- представлены индивидуальные задания для практики, и рекомендации по их выполнению;

- представлен список учебной литературы и ссылки на интернет ресурсы, рекомендуемой для использования при прохождении практики;
- представлена информация о форме и времени проведения занятий и консультаций в случае проведения их в дистанционном формате;
- представлены бланк дневника практики и правила его заполнения;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках прохождения практики.

9. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Для оформления дневника практики, для формирования методических материалов по практике:

- программы Microsoft Office;
- издательская система LaTeX;
- Adobe Acrobat Reader.

Для проведения вычислений:

- проприетарная система компьютерной алгебры, широко используемая для научных, инженерных, математических расчётов. Wolfram Mathematica

Для формирования электронного учебного курса «Преддипломная практика» используется система управления электронными курсами LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ.

10. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

В процессе прохождения практики используются:

- Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»
http://www.lib.uniya.ac.ru/opac/bk_cat_find.php;

11. Фонд оценочных средств

Студенты представляют результаты выполнения практики по форме, приведенной в Приложении № 1 к настоящей рабочей программе. При заполнении дневника практики студенты могут воспользоваться методическими рекомендациями, приведёнными в Приложении № 2.

По результатам промежуточной аттестации по итогам практики студенту ставится зачет с оценкой (отлично, хорошо, удовлетворительно или неудовлетворительно).

Индивидуальный (научный) руководитель практики выявляет, насколько полно и глубоко студент изучил круг вопросов, определенных в целях и задачах практики, а также оценивает уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций у студента. Дифференцированная оценка выставляется индивидуальным (научным)

руководителем по результатам обсуждения результатов практики с студентом. Индивидуальный (научный) руководитель дает заключение о прохождении практики в дневнике практики.

Обязательным является публичное представление студентом результатов своего исследования на семинаре.

Дневник прохождения практики сдается руководителю практики по кафедре теоретической физики для составления отчета.

Критерии выставления оценки за преддипломную практику:

Представление дневника практики руководителю практики по кафедре теоретической физики предполагает выявление глубины и самостоятельности выводов и предложений студента. Результаты практики с учетом ее содержания оцениваются по четырех балльной шкале.

Оценка «отлично» выставляется, если студент хорошо ориентируется в методах расчетов, отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета в соответствии с тематикой исследования, имеется положительная характеристика от индивидуального руководителя практики. Студент демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент хорошо ориентируется в методах расчетов, отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета. Студент демонстрирует продвинутый уровень сформированности компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент ориентируется в методах расчетов, но отвечает не на все вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета. Студент демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не ориентируется в методах расчетов, не отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета. Студент демонстрирует отсутствие сформированности компетенций.

12. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований. / Шкляр М. Ф. - Москва : Дашков и К, 2012. - 244 с.
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394018008.html>
2. Тихонов, В. А. Теоретические основы научных исследований : учебное пособие для вузов / Тихонов В. А. , Ворона В. А. , Митрякова Л. В. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2020. - 320 с.
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991205054.html>
3. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Т. VIII. Электродинамика сплошных сред: Учеб. пособ.: Для вузов. / Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. -4-е изд. , стереот. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 656 с.
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922101234.html>
4. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том I. Механика: Учеб. пособ. : Для вузов. / Ландау Л. Д. , Лифшиц Е. М. - 5-е изд. , стереот. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 224 с.
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108195.html>

5. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том 5. Статистическая физика: Учеб. пособ.: Для вузов. / Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. - 5-е изд., стереот. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 616 с.
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922100540.html>
6. 4. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том 9. Статистическая физика. Ч. 2. Теория конденсированного состояния.: Учеб. пособ. : Для вузов. / Ландау Л. Д. ,Лифшиц Е. М. - 4-е изд. , исправл. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 496 с.
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102966.html>
7. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102966.html>
8. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : Т. III. Квантовая механика (нерелятивистская теория) : Учеб. пособ.: Для вузов. / Ландау Л. Д. , Лифшиц Е. М. - 5-е изд. , стереот. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 808 с. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922100572.html>
9. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Т. IV. Квантовая электродинамика: Учеб. пособ.: Для вузов. / Ландау Л. Д. , Лифшиц Е. М. - 4-е изд. , испр. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 720 с.
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922100580.html>
10. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Т. II. Теория поля: Учеб. пособ.: Для вузов. / Ландау Л. Д. , Лифшиц Е. М. - 8-е изд. , стереот. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 536 с.
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922100564.html>

б) дополнительная литература

1. Набатов, В. В. Методы научных исследований : учебник / В. В. Набатов. - Москва : МИСиС, 2020. - 328 с. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907226371.html>
2. Бескин, В. С. Гравитация и астрофизика / Бескин В. С. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 160 с.
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110549.html>
3. С. И. Блинников. Основы релятивистской астрофизики: учебное пособие для вузов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 221 с. <https://urait.ru/bcode/495791>
4. Рубаков, В. А. Актуальные вопросы космологии: курс лекций / Рубаков В. А. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011485.html>

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Книги, изданные при поддержке РФФИ. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/>
2. arXiv.org, открытая база данных научных статей по естественным наукам. <https://arxiv.org/>
3. Научная электронная библиотека. <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

13. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

Материально-техническая база, необходимая для прохождения практики включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с программным обеспечением Wolfram Mathematica и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Автор:

Профессор кафедры
теоретической физики, д.ф.-м.н.

должность, ученая степень

Д.А. Румянцев

подпись

И.О. Фамилия

Приложение № 1 к рабочей программе
«Преддипломная практика»

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»
(ЯрГУ)

Физический

наименование факультета

ДНЕВНИК ПРАКТИКИ
(магистратура)

Студент _____
ФИО полностью

курс: _____ форма обучения: очная учебная группа: _____
форма обучения

Кафедра: теоретической физики
наименование кафедры, которая осуществляет руководство практикой

Направление подготовки (специальность): 03.04.02 Физика
код наименование

магистерская программа «Теоретическая физика»

Вид практики: _____

Сроки практики: с _____ по _____

База практики/профильная организация кафедра теоретической физики
полное наименование организации

Руководитель практики по кафедре теоретической физики:

ФИО, должность, ученая степень, ученое звание

Индивидуальный (научный) руководитель:

ФИО, должность, ученая степень, ученое звание

Ярославль, 20__ – 20__ учебный год

Цели и задачи практики:

Содержательная часть практики:

Отметка о прохождении семинара кафедры

Результаты НИР представлены на семинаре кафедры теоретической физики от __.__.____ г.

Руководитель семинара:

подпись

(ФИО)

Заключение индивидуального (научного) руководителя практики:

Сформированность компетенций соответствует оценке: _____

прописью

Научный руководитель

подпись

(ФИО)

**Приложение № 2 к рабочей программе
«Преддипломная практика»**

**Методические рекомендации к составлению дневника
по практике «Преддипломная практика»**

Титульный лист является первой страницей дневника преддипломной практики. На титульном листе приводятся следующие сведения:

- гриф утверждения отчета заведующим кафедрой;
- ФИО студента, проходящего практику;
- курс, группа, форма обучения студента, проходящего практику;
- место и сроки прохождения практики;
- ФИО индивидуального руководителя практики;
- ФИО руководителя практики по кафедре теоретической физики

Основная часть отчета должна содержать следующие данные:

- 1) цели и задачи, стоящие перед студентом:
 - формулировку целей и задач научного исследования;
 - перечень других видов заданий, необходимых для выполнения научных исследований, но непосредственно с ними не связанных (изучение основ программирования на специальных языках, изучение издательских систем для подготовки статьи и/или отчета и т.д.).
- 2) содержательную часть практики:
 - краткое описание выполненных исследовательских работ (что было изучено или вычислено, в каких физических условиях проводились исследования, основные полученные результаты и т.д.);
 - перечень научных источников, использовавшихся в процессе исследования;
 - перечень других видов работ, выполненных в процессе научных исследований (написание программ для численных вычислений, подготовка статьи по результатам исследования, подготовка доклада по результатам исследования и т.д.).

В заключении индивидуального руководителя должна быть отражена комплексная оценка деятельности студента, с учетом всей совокупности характеристик его работы. При этом учитываются:

- способность самостоятельно выбирать методы численного и/или аналитического расчетов;
- способность выполнять сложные и громоздкие аналитические расчеты;
- способность анализировать полученные результаты;
- навыки использования вычислительной техники в научных исследованиях;
- инициативность в процессе проведения исследования;
- затруднения, которые имели место при проведении научных исследований;
- способность представить итоги проделанной работы в виде научной статьи;
- завершенность поставленных в начале практики задач.

Отчет подписывается индивидуальным (научным) руководителем.