

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
«Научно-квалификационная практика»**

Направление подготовки
03.03.02 Физика

Направленность (профиль)
Физика и компьютерные технологии

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

Научно-квалификационная практика является производственной практикой в программе бакалавриата.

2. Способ проведения практики:

Способ проведения практики: стационарный.

Научно-квалификационная практика проводится на кафедре теоретической физики или других структурных подразделениях ЯрГУ, обладающими необходимыми ресурсами для ее проведения.

3. Цели практики

Научно-квалификационная практика неотъемлемой составной частью основной образовательной программы завершающей профессиональную подготовку бакалавров. Основной целью научно-квалификационной практики является завершение подготовки выпускной квалификационной работы в соответствии с избранной темой и планом, согласованным с научным руководителем.

4. Задачи практики

Задачами научно-квалификационной 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 выпускной квалификационной работы
- оформление выпускной квалификационной работы в соответствии с требованиями и ее предварительная защита на кафедре
- умение представлять результаты своего научного исследования

5. Место практики в структуре программы бакалавриата

Научно-квалификационная практика является частью блока «Практика» программы бакалавриата и относится к части программы бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений и является завершающим этапом обучения и проводится на четвертом курсе в 8 семестре после освоения студентами программы теоретического и практического обучения. Практика проводится по индивидуальному плану, ее содержание определяется темой и задачами выпускной квалификационной работы.

Индивидуальным (научным) руководителем практики является руководитель выпускной квалификационной работы студента. Кроме того, для руководства практикой студентов-бакалавров 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		
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>ИД_УК-6_2 Демонстрирует умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории</p>	<p>Уметь: управлять своим временем при решении профессиональной задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать свою работу по выполнению поставленной задачи с учетом установленных сроков; - контролировать темп своей работы в зависимости от установленных сроков ее выполнения; <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критически соотносить условия, цели и достигнутый результат; - к самообразованию и самоконтролю.
	<p>ИД_УК-6_3 Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей</p>	<p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планирования и организации проведения научного исследования.

Профессиональные компетенции		
ПК-1 Способен осуществлять и проектировать научно-исследовательскую деятельность по решению фундаментальных задач физической направленности	ИД-ПК-1_1 Знает базовые теории и модели физики, основные методы проведения научных исследований и анализа результатов	Знать: - современное состояние, теоретические работы и результаты экспериментов в избранной области исследований;
	ИД-ПК-1_3 Осуществляет поиск и работу с научной информацией с использованием современных информационных технологий	Владеть навыками: - поиска научной литературы по теме исследования с использованием электронных библиотек, профессиональных баз данных и информационных справочных систем,
	ИД-ПК-1_4 Участствует в обработке и анализе полученных данных или	Владеть навыками: - обработки и анализа полученных результатов; - проведением анализа отечественной и зарубежной литературы по теме исследований с привлечением

•	результатов исследования с помощью современных информационных технологий	современных информационных технологий;
	ИД-ПК-1_5 Планирует проведение научного исследования, в том числе цели научного исследования, плана необходимых работ, их содержания и т.д.	Владеть навыками: - выбора методов численного и аналитического расчетов
	ИД-ПК-1_6 Формулирует и оформляет результаты исследования, анализирует успешность выполнения	Владеть навыками: - оформления результатов исследования; - подводить итоги и делать выводы по результатам выполненных исследований.

7. Объем, структура и содержание практики

Объем научно-квалификационной практики составляет 6 зачетных единиц, 4 недели (216 академических часов).

№ п/п	Этапы прохождения практики и их примерное содержание	Примерная продолжительность (в академических часах)	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	20 акад. часов	приказ на практику, заполнение пункта «цели и задачи практики» в дневнике практики

	исследования.		
2	Проведение исследований. выполнение аналитических вычислений; проведение численных расчетов с целью проверки результатов и получения численных оценок; самостоятельная работа, обсуждение результатов с научным руководителем;	116 акад. часов	
3	Анализ полученных результатов. сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала; сравнение полученных результатов с уже 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 выпускной квалификационной работы.	75 акад. часов	заполнение пункта «содержательная часть практики» в дневнике практики; рукопись выпускной квалификационной работы
4	Подведение итогов. подготовка дневника практики, по результатам которого выставляется зачет по практике (с оценкой); подготовка презентации к защите выпускной квалификационной работы	5 акад. часа	дневник практики, отчет по практике, презентация
			Зачет
	ИТОГО	216 акад. час	

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 «Ознакомительная 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 «Научно-квалификационная 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.uni-yar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php;
- <https://www.wolfram.com/mathematica/>

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.

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

Критерии выставления оценки за практику по получению первичных профессиональных умений и навыков:

Представление дневника практики руководителю практики по кафедре теоретической физике 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 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. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований : учеб. пособие / Кравцова Е. Д. - Красноярск : СФУ, 2014. - 168 с. Электронный ресурс // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763829464.html>

Режим доступа: по подписке.

2. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований. / Шкляр М. Ф. - Москва : Дашков и К, 2012. - 244 с. Электронный ресурс // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394018008.html>

Режим доступа : по подписке.

4. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований / Кузнецов И. Н. - Москва : Дашков и К, 2013. - 284 с. Электронный ресурс // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394019470.html>

Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература

1. Зайцев, В. Ф. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям / Зайцев В. Ф. , Полянин А. Д. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 576 с. Электронный ресурс // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922101021.html>

Режим доступа: по подписке.

2. Полянин, А. Д. Справочник по интегральным уравнениям. / Полянин А. Д. , Манжиров А. В. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 608 с. Электронный ресурс // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102885.html>

Режим доступа: по подписке.

3. Зайцев, В. Ф. Справочник по дифференциальным уравнениям с частными производными первого порядка / Зайцев В. Ф. , Полянин А. Д. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 416 с. Электронный ресурс // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922102872.html>

Режим доступа: по подписке.

4. Левин, В. А. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии на базе пакета "Mathematica". / Левин В. А. , Калинин В. В. , Рыбалка Е. В. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 192 с. Электронный ресурс // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru>

Режим доступа: по подписке.

5. Дьяконов, В. П. Mathematica 5. 1/5. 2/6 в математических и научно-технических расчетах. / В. П. Дьяконов. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 744 с. Электронный ресурс // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913590459.html>

Режим доступа : по подписке.

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Официальный сайт Wolfram Mathematica <https://www.wolfram.com/mathematica/>

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.

Авторы:

Доцент кафедры
теоретической физики, к.ф.-м.н.

должность, ученая степень

Е.Н. Нарынская

подпись

И.О. Фамилия

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

должность, ученая степень

Д.А. Румянцев

подпись

И.О. Фамилия

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»
(ЯрГУ)**

Физический

наименование факультета

**ДНЕВНИК ПРАКТИКИ
«Научно-квалификационная практика»**

Студента(ки) _____
ФИО полностью

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

Кафедра: _____ теоретической физики _____
наименование кафедры, которая осуществляет руководство практикой

Направление подготовки (специальность): _____ 03.03.02 _____ Физика _____
код *наименование*
_____ профиль «Физика и компьютерные технологии» _____

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, 202_ -202_ учебный год

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Научный руководитель _____ (подпись) _____ (ФИО)

**Приложение № 2 к рабочей программе
«Научно-квалификационная практика»**

**Методические рекомендации к составлению дневника
по практике «Научно-квалификационная практика»**

Титульный лист является первой страницей дневника научно-квалификационной 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.