

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

« 17 » мая 2022 г.

**Рабочая программа практики
«Научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»**

Направление подготовки
03.03.02 Физика

Направленность (профиль)
Физика и компьютерные технологии

Форма обучения
очная

Программа одобрена
на заседании кафедры
от «18» апреля 2022 года, протокол № 8

Программа одобрена НМК
физического факультета
протокол № 5 от « 11 » мая 2022 года

Ярославль

1. Вид практики

Практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» является учебной практикой в программе бакалавриата.

2. Способ проведения практики:

Способ проведения практики: стационарный.

Практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» проводится на кафедре теоретической физики или других структурных подразделениях ЯрГУ, обладающими необходимыми ресурсами для ее проведения.

3. Цели практики

Практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» проводится с целью закрепления, расширения и углубления полученных студентами теоретических знаний и приобретения студентами навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, а также творческого подхода к научно-исследовательской деятельности.

4. Задачи практики

Задачами практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» являются:

- расширение и закрепление знаний в области теоретической физики;
- развитие навыков постановки научной задачи, анализа полученных результатов;
- овладение современными методами и методологией научного исследования;
- использование имеющихся возможностей образовательной среды и проектирование новых условий, в том числе информационных, для решения научно-исследовательских задач;
- формирование и осуществление профессионального и личностного самообразования;
- проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры, участие в научно-исследовательской деятельности.

5. Место практики в структуре программы бакалавриата

Практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» является частью блока «Практика» программы бакалавриата и относится к обязательной части программы бакалавриата. Практика проводится на третьем курсе в 6 семестре.

Умения и навыки, приобретенные в ходе прохождения практики, будут необходимы студентам в процессе подготовки курсовой работы и прохождения практики «Научно-исследовательская работа» на 4 курсе.

Индивидуальным (научным) руководителем практики является руководитель научно-исследовательской работы студента. Для руководства практикой студентов 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-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД_УК-6_2 Демонстрирует умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории	Уметь: управлять своим временем при решении профессиональной задачи: - планировать свою работу по выполнению поставленной задачи с учетом установленных сроков; - контролировать темп своей работы в зависимости от установленных сроков ее выполнения; Владеть навыками: - критически соотносить условия, цели и достигнутый результат; - к самообразованию и самоконтролю.
	ИД_УК-6_3 Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных	Владеть навыками: - планирования и организации проведения научного исследования.

	ых интересов и потребностей	
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 практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» составляет 3 зачетные единицы, 2 недели (108 академических часов).

№ п/п	Этапы прохождения практики и их содержание		Примерная продолжительность (в академических часах)	Формы отчетности
1	Подготовка к исследованию. -формулирование целей и задач исследования; -определение места изучаемого явления в современной физике; -подбор имеющейся научной литературы по теме исследования с использованием современных информационных технологий; -анализ и систематизация имеющихся научных результатов по данной тематике; -выбор методов исследования / вычисления, в том числе с использованием программного обеспечения; - составление плана проведения исследования	6	20 акад. часов	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.	6	50 акад. часов	заполнение пункта «содержательная часть практики» в дневнике практики
3	Анализ полученных результатов. сравнение полученных результатов с уже имеющимися аналогичными данными в современной отечественной и зарубежной литературе; анализ научной значимости и	6	32 акад. часов	заполнение пункта «содержательная часть практики» в дневнике практики

	исследование возможных приложений полученных результатов; определение места полученных результатов в современной физике.			
4	Подведение итогов. Оформление дневника практики, по результатам которого выставляется зачет по практике (с оценкой).	6	6 акад. часов	Полностью заполненный дневник практики
				Зачет
	ИТОГО		108 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 Практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» 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 прохождении практики

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 Практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» используется система управления электронными курсами LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ.

10. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при прохождении практики (при необходимости)

В процессе прохождения практики используются:

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

- arXiv.org - бесплатный электронный архив научных статей и препринтов по физике, математике, астрономии, информатике, биологии, электротехнике, статистике, финансовой математике и экономике., <https://arxiv.org/>

- НЭБ Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

- <https://www.wolfram.com/mathematica/>

11. Фонд оценочных средств

Студенты представляют результаты выполнения научно-исследовательской работы по форме, приведенной в Приложении № 1 к настоящей рабочей программе, в конце семестра. При заполнении дневника практики студенты могут воспользоваться методическими рекомендациями, приведёнными в Приложении № 2. По результатам промежуточной аттестации студенту ставится зачет с оценкой.

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.

Критерии выставления оценки по итогам практики:

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 выпускной квалификационной работы, имеется положительная характеристика от руководителя базы 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 при прохождении практики

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.

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:

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

должность, ученая степень

Е.Н. Нарынская

подпись

И.О. Фамилия

**Приложение № 1 к рабочей программе
практики «Научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Физический

наименование факультета

**ДНЕВНИК ПРАКТИКИ
«Научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»**

(бакалавриат)

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 run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

прописью

(ΦIO)

(ΦIO)

**Приложение № 2 к рабочей программе
практики «Научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»**

**Методические рекомендации к заполнению дневника
практики «Научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»**

Титульный лист является первой страницей дневника. 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.

