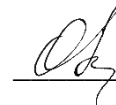


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического  
факультета



Овчинников О.В.  
30.06.2021 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б2.В.01(У) Учебная практика ознакомительная**

**1. Код и наименование направления подготовки:**

14.04.02 Ядерные физика и технологии

**2. Профиль подготовки:**

Физика атомного ядра и частиц

**3. Квалификация выпускника: магистр**

**4. Форма обучения: очная**

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики: кафедра ядерной физики**

**6. Составители программы: к.ф.-м.н., доцент Вахтель Виктор Матвеевич; к.ф.-м.н.,  
преп. Гаврилов Геннадий Евгеньевич**

**7. Рекомендована:** Научно-методическим советом физического факультета протокол № 6 от 24.06.2021 г.

РП продлена на 2022-2023 учебный год, НМС физического факультета от 14.06.2022, протокол №6.

Рабочая программа продлена научно-методическим советом физического факультета от 25.05.2023, протокол №5.

продлена научно-методическим советом физического факультета от 26.06.2024, протокол №6.

**8. Учебный год: 2024/2025**

**Семестр(ы): 1**

**9. Цели практики:** Учебная практика проводится с целью приобретения обучающимися первичных профессиональных навыков. В ходе практики студенты знакомятся с вычислительными средствами, а также методами компьютерного моделирования в научных исследованиях, проводимых в лабораториях Университета и профильных организациях (научно-исследовательских институтах, научно-исследовательских и промышленных организаций и т.д.), закрепляют и углубляют знания и умения, полученные в процессе теоретического обучения в рамках учебного плана; формируют элементы общекультурных, профессиональных компетенций, приобретают опыт деятельности, способствующей успешному освоению специальных дисциплин, изучаемых на последующих курсах.

**Задачи практики:** ознакомление обучающихся с компьютерными вычислительными средствами физического факультета Воронежского госуниверситета или организационно-базы практики, применяемыми при проведении научных исследований; практическое освоение операционных систем и современных компьютерных оболочек; закрепление и расширение навыков использования пакетов прикладных программ; ознакомление со специализированными пакетами программ компьютерного моделирования технологических процессов, приборов и систем.

#### **10. Место практики в структуре ООП:**

Блок 2. Вариативная часть.

#### **11. Вид практики, способ и форма ее проведения**

**Вид практики:** учебная.

**Способ проведения практики:** стационарная, выездная.

Реализуется полностью в форме практической подготовки (ПП).

#### **12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей	ПК-1.6	Знает основные свойства и особенности операционных систем и современных компьютерных оболочек, а также пакеты разработки физических и математических моделей для применения их в моделировании ядерно-физических процессов переноса излучения через вещество и процессов в	Знать: основные свойства и особенности операционных систем и современных компьютерных оболочек, а также пакеты разработки физических и математических моделей для применения их в моделировании процессов в энергетических ядерных реакторах;  Уметь: выбирать подходящий пакет прикладных программ для решения задачи, разрабатывать алгоритм и моделировать на компьютере исследуемые физические процессы в

предметной области		энергетических ядерных реакторах для последующей организации научных исследований с использованием средств ЭВМ	ядерных реакторах, производить анализ и визуализацию полученных результатов;  владеть: навыками математического и компьютерного моделирования физических процессов, происходящих в ядерных реакторах.
	ПК-1.7	Осуществляет физическую постановку задачи, выбор подходящего пакета прикладных программ для решения задачи, разрабатывать алгоритм и моделировать на компьютере исследуемые физические процессы переноса излучения через вещество и процессы в ядерных реакторах, производить анализ полученных результатов	
	ПК-1.8	Владеет навыками математического и компьютерного моделирования физических процессов, происходящих в ядерных реакторах, представления полученных результатов моделирования в наглядной форме	

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. — 3/108.**

**Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.**

#### **14. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	Всего	По семестрам				
		1 семестр		№ семестра		...
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	
Всего часов						
в том числе:						
Лекционные занятия (контактная работа)	2	2				
Практические занятия (контактная работа)						

Самостоятельная работа	106	106				
Итого:	108	108				

## 15. Содержание практики (или НИР)

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1	Организационные мероприятия	Проведение инструктажа по технике безопасности при работе в лабораториях и по порядку прохождения практики
2	Ознакомительный этап	Экскурсии по научно-производственным и научно-образовательным подразделениям и лабораториям ВГУ или организации базы практики
3	Практический этап	Освоение компьютерных средств решения задач по тематике программы
		Решение профильных задач: <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановка задачи;</li> <li>- выбор и обоснование математических методов решения;</li> <li>- обоснование и выбор программных средств решения с помощью математических пакетов;</li> <li>- разработка алгоритма решения поставленной задачи.</li> </ul>
4	Заключительный этап	Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике.

## 16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1)	Моделирование физических процессов в энергетических ядерных реакторах на быстрых нейтронах Кузьмин А.М., Шмелев А.Н., Апсэ В.А.Издательский дом МЭИ. 2015. 128 с.
2)	Расчет переноса нейтронов методом Монте-Карло по программе MCU: учебное пособие для вузов Гуревич М.И., Шкаровский Д.А. НИЯУ МИФИ. 2012. 156 с.
3)	Булавин, Леонид Анатольевич. Компьютерное моделирование физических систем : [учебное пособие] / Л.Н. Булавин, Н.В. Выгорницкий, Н.И. Лебовка .— Долгопрудный : Интеллект, 2011 .— 349 с (21 шт.)

б) дополнительная литература

№ п/п	Источник
4)	Федоренко Р.П. Введение в вычислительную физику: учеб. пособие для вузов / Р.П.Федоренко: под ред. и с доп. А.И. Лобанова . — 2-е, испр. и доп. изд. /.— Долгопрудный : Интеллект, 2008 .— 503 с.
5)	Марчук, Гурий Иванович. Методы вычислительной математики : учебное пособие / Г. И. Марчук .— Изд. 4-е, стер. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2009 .— 608 с.
6)	Барсуков, О.А. Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии / О.А. Барсуков. - Москва : Физматлит, 2011. - 560 с. : ил., схем., табл. - (Фундаментальная и прикладная физика). - ISBN 978-5-9221-1306-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457408(23.01.2018)">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457408(23.01.2018)</a> .
7)	Моделирование физических процессов в ядерных реакторах : лабораторный практикум / А.Г. Наймушин, Ю.Б. Чертков, М.Н. Аникин, И.И. Лебедев ; Министерство образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». - Томск : Издательство Томского политехнического

	университета, 2015. - 111 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442771">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442771</a> (23.01.2018).
8)	<a href="http://www.keldysh.ru/papers/2003/prep96/prep2003_96.html">http://www.keldysh.ru/papers/2003/prep96/prep2003_96.html</a> – Моделирование ядерно-физических процессов в мишенях и бланкетах гибридных систем (ADS - систем) с помощью пакета PEAKTOP
9)	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007334.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007334.html</a> – Моделирование физических процессов в энергетических ядерных реакторах на быстрых нейтронах
10)	Наймушин А. Г. Моделирование физических процессов в ядерных реакторах: лабораторный практикум / А. Г. Наймушин, Ю. Б. Чертков, М. Н. Аникин, И. И. Лебедев. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 111 с. // «Университетская библиотека online: электронно-библиотечная система. – URL: <a href="http://biblioclub.ru">http:// biblioclub.ru</a> »

в) информационные электронно-образовательные ресурсы

№ п/п	Источник
1.	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> –ЗНБ ВГУ
2.	<a href="http://www.gov.ru">http://www.gov.ru</a>
3.	<a href="http://www.wwer.ru">www.wwer.ru</a>

## 17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики

Практика проводится в форме контактной и самостоятельной работы. В ходе практики необходимо вести дневник. Рекомендации по прохождению практики подробно изложены в пособии Методические рекомендации по прохождению учебной и производственной практик обучающихся в магистратуре по направлению "Ядерная физика и технологии" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для студ. 1-го и 2-го курса магистратуры направления 14.04.02 - Ядерная физика и технологии] / В.Б. Бруданин, В.М. Вахтель, Л.В. Титова ; Воронеж. гос. ун-т .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019 .

## 18. Материально-техническое обеспечение практики:

Учебная аудитория г. Воронеж, площадь Университетская, дом 1, ауд. 506П	Специализированная мебель, учебный стенд для изучения основ программирования цифровых процессоров; учебный стенд для изучения моделирования экспериментальных сигналов и их обработки в реальном масштабе времени с помощью микроконтроллеров; учебный стенд для моделирования цифровой обработки сигналов в измерительных системах физического эксперимента; учебный стенд для изучения автоматизации измерений с помощью ЭВМ и программно-управляемых модульных систем; учебный стенд для изучения цифровой регистрация событий, измерения амплитудных и временных распределений, интерфейсов передачи данных в ЭВМ; учебный стенд для изучения основ компьютерной томографии; учебный стенд для изучения много-параметрических и корреляционных измерений в ядерной физике на
--	--

	базе МК; ноутбук DNS, проектор BenQ MP575, переносной экран на штативе SceenMedia Aplo-T Microsoft Windows 7, Windows 10 договор 3010-15/207-19 от 30.04.2019 LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) Adobe Reader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Aplo-T

### 19. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Организационные мероприятия	ПК-1	ПК-1.6	Устный опрос
2.	Ознакомительный этап		ПК-1.7	Устный опрос
3.	Практический этап		ПК-1.8	Контрольные задания
4.	Заключительный этап			Контрольные задания
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				<i>Отчет по практике</i>

### 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания.

#### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Зачет с оценкой выставляется на основании следующих показателей выполнения индивидуального плана научно-исследовательской работы.

1. Систематичность работы обучающегося в период учебной практики, степень его ответственности в ходе выполнения всех видов профессиональной научно-исследовательской деятельности:

- регулярное и своевременное выполнение заданий учебной практики, запланированной обучающемуся на период работы;
- подбор методов решения задачи учебной практики и обработка полученных данных с использованием математического аппарата, ее соответствие поставленным задачам;

– обсуждение, грамотное формулирование выводов, корректное представление результатов учебной практики.

2. Соблюдение организационных и дисциплинарных требований, предъявляемых к обучающемуся:

- посещение установочного и заключительного занятий;
- посещение обучающимся консультаций индивидуального руководителя в ходе учебной практики;
- своевременное предоставление отчетной документации в полном объеме (обучающийся должен отчитаться о результатах практики в течение 2 дней после ее окончания).

Отлично	Выставляется при полном соответствии работы обучающегося всем трем вышеперечисленным показателям. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбранный метод обеспечил решение поставленных в ходе практики задач. Соответствует высокому (углубленному) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически, в полном объеме. Данный уровень превосходит, по крайней мере, по одному из перечисленных выше показателей повышенный (продвинутый) уровень
Хорошо	Выставляется в случае, если работа обучающегося в ходе выполнения учебной практики не соответствует одному из перечисленных показателей. Отчетные материалы отражают, адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики задач. Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки, допускает ошибки при составлении отчета по учебной практике, которые в целом отражают задачи и результаты ее выполнения. Соответствует повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенций: компетенции в целом сформированы, но проявляются и используются фрагментарно, не в полном объеме. Данный уровень превосходит, по крайней мере, по одному из перечисленных выше показателей пороговый (базовый) уровень
Удовлетворительно	Выставляется в случае, если работа обучающегося в ходе выполнения учебной практики не соответствует любым двум из перечисленных показателей. В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задачам исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом задачи, отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала. Соответствует пороговому (базовому) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы в общих чертах, проявляются и используются ситуативно, частично
Неудовлетворительно	выставляется в случае несоответствия работы обучающегося всем трем показателям, его неорганизованности, безответственности и низкого качества работы при выполнении заданий, предусмотренных программой учебной практики.

## 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Контрольные задания решения численными методами стандартных примеров уравнений, работы с текстовыми редакторами, проведения простых процедур обработки и анализа данных, позволяющих оценить первичные умения и навыки, на которых основан процесс освоения образовательной программы.

### **Отчет по практике**

Титульный лист в Приложении 1.

Отчет содержит следующие составляющие: обработанный и систематизированный материал по тематике практики; экспериментальную часть, включающую основные методы проведения исследования и статистической обработки, обсуждение полученных результатов; заключение, выводы и список литературных источников. Отчет обязательно подписывается (заверяется) руководителем практики. Результаты прохождения практики докладываются обучающимся в виде устного сообщения с демонстрацией презентации на заседании кафедры.

### **Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания**

Оценка умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, при прохождении практики проводится в ходе промежуточной аттестаций. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Промежуточная аттестация по практике включает подготовку и защиту отчета.

По результатам доклада с учетом характеристики руководителя и качества представленных отчетных материалов обучающемуся выставляется соответствующая оценка.



## Приложение 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
“ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

Физический факультет

Кафедра ядерной физики

### Отчет о прохождении учебной практики по получению профессиональных умений и навыков, научно-исследовательской

Направление подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии  
Направленность (профиль) программы Физика атомного ядра и частиц

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ .\_\_\_.20\_\_  
*Подпись, расшифровка, ученая степень, звание*

Обучающийся \_\_\_\_\_  
*Подпись, расшифровка подписи*

Руководитель практики от ВГУ \_\_\_\_\_  
*Подпись, расшифровка подписи, ученая степень, звание*

\*Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_  
*Подпись, расшифровка подписи, ученая степень, звание*

\*Если этот руководитель есть

Воронеж 20\_\_