

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического
факультета _____
Овчинников О.В. 
20.06.2025 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
№ 5 от 20.05.2025 г.

8. Учебный год: 2025/2026

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 организационной 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.

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен использовать научнотехническую 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 ядернофизических 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

Реализуется полностью в форме практической подготовки (ПП).

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

	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	

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

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

13. 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				

14. 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: - постановка задачи; - выбор и обоснование математических методов решения; - обоснование и выбор программных средств решения с помощью математических пакетов; - разработка алгоритма решения поставленной задачи.
4	Заключительный этап	Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике.

15. 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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457408 (23.01.2018).
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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442771 (23.01.2018).
8)	http://www.keldysh.ru/papers/2003/prep96/prep2003_96.html – Моделирование ядернофизических процессов в мишенях и бланкетах гибридных систем (ADS - систем) с помощью пакета РЕАКТОР
9)	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007334.html – 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: http:// biblioclub.ru »

в) информационные электронно-образовательные ресурсы

№ п/п	Источник
1.	www.lib.vsu.ru-3НБ ВГУ
2.	http://www.gov.ru
3.	www.wwer.ru

16. 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 .

17. 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 регистрации 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 SceanMedia Apllo-T Microsoft Windows 7, Windows 10 договор 3010-15/207-19 от 30.04.2019 LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: https://www.libreoffice.org/aboutus/licenses/) Adobe Reader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 31	Ноутбук ASUS VIVOBOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceanMedia Apllo-T

18. 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 ПК-1.7 ПК-1.8	Устный опрос
2.	Ознакомительный этап			Устный опрос
3.	Практический этап			Контрольные задания
4.	Заключительный этап			Контрольные задания
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Отчет по практике

19. 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 научноисследовательской 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__