

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

УТВЕРЖДАЮ

 Декан физического
факультета
Овчинников О. В.
29.05.2025 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Б2.В.04(Пд) Производственная практика, преддипломная

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

14.03.02 Ядерные физика и технологии

2. Профиль подготовки/специализация:

Физика атомного ядра и частиц

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

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.

Рабочая программа продлена научно-методическим советом физического факультета от
13.06.2024, протокол №6.

Рабочая программа продлена научно-методическим советом физического факультета от
10.06.2025, протокол №6.

8. Учебный год: 2028/2029

Семестр(ы): 8

9. Цель практики: подготовка и выполнение выпускной квалификационной работы. С
помощью освоенных в ходе производственной преддипломной практики оборудования,
приборов, установок обучающийся должен получить объем экспериментальных и
теоретических данных и завершить овладение методиками и средствами теоретического

анализа, включая моделирование на основе современных компьютерных технологий, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы, приобретает навыки самостоятельного исследования явлений и процессов. При прохождении практики на предприятии атомной энергетики, профильных научно-исследовательских предприятий студент осваивает технологические процессы подразделений предприятия, приобретает умения в области выполнения производственно-технологических операций. При прохождении практики в Университете студент осваивает технологические процессы и методики экспериментальных исследований подразделений ВГУ.

Задачи практики: освоение конкретного технологического процесса предприятия ядерной энергетики или подразделения ВГУ; углубленное освоение процессов проведения экспериментальных и теоретических исследований рассматриваемых явлений и процессов; приобретение умений самостоятельной обработки, анализа данных и наглядного представления информации; подготовка промежуточных и итоговых отчетов о проделанной работе; сбор информации для ВКР.

10. Место практики в структуре ООП: вариативная часть блока Б2

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная

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) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	ОПК-1.4	Использует критический подход при анализе отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований	Знать: фундаментальные законы физики атомного ядра и элементарных частиц, кинетику ядерных реакторов, теорию конденсированного состояния вещества; Уметь: применять указанные знания для синтеза новых идей и творческого самовыражения в профессиональной области; Владеть (иметь навык(и)): использования теоретических знаний и умений при синтезе новых идей, разработке новых теоретических подходов в фундаментальной и прикладной ядерной физике.
ПК-1	Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и	ПК-1.5	Владеть навыками и приемами подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований	Знать: методы создания теоретических и математических моделей, физико-технические характеристики функционирования ядерно-физических установок, механизмов воздействия излучений на материалы, методы и задачи радиозоологии. Уметь: применять указанные знания при решении конкретных теоретических и практических задач в профессиональной области.
		ПК-1.6	Владеть навыками и приемами анализа	

	информационные ресурсы в своей предметной области		отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований	Владеть (иметь навык(и)): практического применения знаний и умений в теоретической и экспериментальной работе.
		ПК-1.7	Владеть навыками составления заявок на гранты и НИОКР	
ПК-4	Способен к составлению отчета по выполненному заданию и научных публикаций, к участию во внедрении результатов исследований и разработок	ПК-4.1	Знать основные требования, предъявляемые к оформлению и содержанию отчетов об исследовательской работе, правила оформления математических формул, таблиц и т.п.	Знать: функции офисных программ для оформления результатов научно-исследовательской работы Уметь: использовать пакеты офисных программ для оформления научно-исследовательской работы в виде статей, рефератов, отчетов в соответствии с требованиями; Владеть: умением обработки документов в соответствии с предъявляемыми требованиями
		ПК-4.2	Знать иностранный язык в объеме, необходимом для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников	
		ПК-4.4	Владеть навыками подготовки докладов на конференции по результатам проведенных исследований	
		ПК-4.6	Владеть методами исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм	

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 3/108.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	Всего	По семестрам				
		8 семестр				...
		ч.	ч., в форме ПП			
Всего часов	2	2				
в том числе:						
Лекционные занятия (контактная работа)						
Практические занятия (контактная работа)	2	2				
Самостоятельная работа	106	106				

Итого:	108	108				
--------	-----	-----	--	--	--	--

15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Организационный этап	Изучение документации, инструктаж
2.	Ознакомительный этап	Ознакомление с конкретными технологическими процессами, научно-исследовательскими задачами организации
3.	Практический этап	Изучение и освоение конкретных технологических процессов, освоение методик исследований. Освоение средств моделирования явлений и процессов. Проведение работа в рамках осваиваемых технологических процессов, самостоятельное проведение исследований. Обработка и анализ полученных данных.
4.	Отчетный этап	Подготовка отчета по преддипломной 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. 128с.
2	Моделирование физических процессов в ядерных реакторах: лабораторный практикум Наймушин А.Г., Чертков Ю.Б., Аникин М.Н., Лебедев И.И. ТПУ. 2015. 111с.
3	Марчук, Гурий Иванович. Методы вычислительной математики : учебное пособие / Г. И. Марчук .— Изд. 4-е, стер. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2009 .— 608 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Ситенко А.Г. Лекции по теории ядра/ А.Г. Ситенко, В.К. Тартаковский.— М.: Атомиздат. 1972 .
5	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) .

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	www.lib.vsu.ru —ЗНБ ВГУ
2.	
3.	

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы и т.д.

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. По окончании практики студенту необходимо предоставить отчет о выполненной практике, отзыв руководителя с места проведения практики и дневник практики.

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ)	Московская обл., г.
---	---------------------

Синхроциклотрон, Циклотрон У-400, Циклотрон У-200, Нейтринный спектрометр, Нейтринный спектрометр «Байкал», Спектрометр темной материи, Радио-химический комплекс (Договор №283 от 01.03.2021)	Дубна, ул. Жолио Кюри, д. 6
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ПИЯФ НИЦ КИ) Синхроциклотрон, Электростатический ускоритель, Реактор ВВЭР-М, Стенд детекторов коллайдера CERN (Договор №283 от 01.03.2021)	Ленинградская обл., г.Гатчина, мкр. Орлова роща, д. 1
АО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция» (НВ АЭС) ВВЭР-440 (2 шт.), ВВЭР-1000 (Договор №311 от 03.03.2021)	Воронежская обл., г. Нововоронеж, Южная промышленная зона, д. 1
Нововоронежский филиал АНО ДПО «Техническая академия Росатома» (НВ филиал АНО ДПО «ТАРА») Пульт управления ректором, Дисплейный класс имитационного моделирования (Договор №284/35/21 от 01.03.2021)	Воронежская обл., г. Нововоронеж, Промышленная зона Нововоронежской АЭС
Лаборатория Специализированная мебель, полупроводниковый гамма-спектрометр (полупроводниковый детектор ДГДК-50; предусилитель ПУ-Г-1К; спектрометрический блок СУ05-П1; осциллограф С12-55), полупроводниковый альфа-спектрометр (форвакуумный насос BECOOL BC-VP-215; вакуумная камера; полупроводниковый детектор ДКПс-125; предусилитель CR-150; крейт КАМАК; спектрометрический усилитель 1101; высоковольтный блок 1904), установки для изучения параметров и характеристик газоразрядных счетчиков (крейт ВЕКТОР; газоразрядный блок детектирования СИ-8Б (СБТ-10); высоковольтный блок питания БНВ-30-01; пересчетный прибор ПС 02-4; осциллограф С12-55) (2 шт.), установка для изучения параметров и характеристик сцинтилляционного детектора (крейт ВЕКТОР; сцинтилляционный блок детектирования БДЭГ-20Р; спектрометрический усилитель БУИ-3К; высоковольтный блок питания БНВ-30-01; пересчетный прибор ПС02-4; осциллограф С12-55)	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 33
Лаборатория Специализированная мебель, сцинтилляционный гамма-спектрометр: блок детектирования БЛБД7Г - 20Р; высоковольтный блок БНВ-30-01 (стандарт "Вектор"); усилитель БУИ-3К "Вектор"; анализатор импульсов АИ; 4К; полупроводниковый альфа-спектрометр: детектор ДКПсд-125, предусилитель БУШ2-50	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 38
Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 313а

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетен ция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Организационный этап	ОПК-1 ПК-1 ПК-4	ОПК-1.4; ПК-1.5; ПК-1.6; ПК-1.7; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.4; ПК-4.6	Индивидуальные задания
2.	Ознакомительный этап			
3.	Практический этап			
4.	Отчетный этап			
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Отчет по практике

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

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Индивидуальные задания

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:

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 преддипломной практики по получению профессиональных умений и навыков

Направление подготовки 14.03.02 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 2021