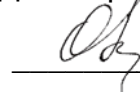


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета



Овчинников О.В.  
30.06.2021 г.

## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

### **Б2.В.02(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа**

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

14.04.02 Ядерные физика и технологии

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Физика атомного ядра и частиц

**3. Квалификация (степень) 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., доцент Титова Лариса Витальевна**

**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.

**8. Учебный год: 2021/2023**

**Семестр(ы): 1,2,3**

## 9. Цель практики:

Закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций по выполнению научных исследований, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

## Задачи практики:

- анализ поставленной задачи исследований в области ядерной физики и технологий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;
- проведение теоретического и экспериментального исследования различных объектов, а также новых явлений, материалов, систем и спектрометрических устройств по выбранной методике с выбором технических средств и обработкой результатов, а также построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования, выбор численных методов их моделирования, включая разработку алгоритма решения задачи и выполнения математического моделирования исследуемых процессов согласно заданиям руководителя НИР;
- составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и другой документации, подготовка и написание отчета о выполнении НИР.

## 10. Место практики в структуре ООП:

Блок 2. Вариативная часть.

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

**Вид практики:** производственная.

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

Реализуется полностью в форме практической подготовки.

## 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
ПК-1	Способен к созданию теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом	ПК-1.2	Составляет математические модели ядерно-физических процессов	знать: основы математического, теоретического и компьютерного моделирования. Теорию атомного ядра и физических процессов, происходящих в ядерном реакторе. уметь: используя знания в области теории атомного ядра и ядерной физики, моделировать ядерно-физические процессы
		ПК-1.3	Осуществляет теоретическое моделирование ядерно-физических систем и процессов	
		ПК-1.4	Знает современные представления в области физики атомного ядра необходимых для описания процессов, протекающих в ядерно-энергетических установках	уметь: разрабатывать алгоритм решения фундаментальных и научных задач в области кинетики ядерных реакторов и физики переноса излучения через вещество, применяя для этого знания теории атомного ядра и подходящие пакеты программ для моделирования этого алгоритма. владеть;
		ПК-1.7	Осуществляет физическую постановку задачи, выбор подходящего пакета	владеть: навыками теоретического, математического и компьютерного моделирования ядерно - физических процессов и процессов, происходящих в

			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	ядерных реактора
		ПК-1.8	Владеет навыками математического и компьютерного моделирования физических процессов, происходящих в ядерных реакторах, представления полученных результатов моделирования в наглядной форме	
ПК-2	Готов к созданию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов регистрации ионизирующих излучений, методов оценки ко-личественных характеристик ядерных материалов	ПК-2.2	Оценивает возможности методов и средств измерения характеристик заряженных частиц	<p>знать: методы и средства моделирования физико-технических процессов в физических установках, методы и средства регистрации излучений, характеристики ядерных материалов;</p> <p>уметь: применять указанные знания при создании методов расчета и проектировании установок и устройств;</p> <p>владеть (иметь навык(и)): теоретических и экспериментальных исследований и разработки процессов и физических установок</p>
		ПК-2.5	Применяет знания о методах и средствах спектрометров, уметь получать характеристики аппаратного спектра заряженных частиц	
		ПК-2.6	Формулирует задачи и цели исследований, модифицирует методы измерений под поставленные задачи	
ПК-3	Способен к созданию теоретических и математических моделей, описывающих физику кинетических явлений или процессы в реакторах, ускорителях	ПК-3.1	Знает основы теплогидравлического расчета реактора и основные требования к конструкциям ЯЭР	<p>знать: методы математического и компьютерного моделирования физических ядерных процессов.</p> <p>уметь: моделировать и решать практические задачи с использованием компьютерных прикладных программ.</p> <p>владеть: навыками анализа полученных данных и методами расчета необходимых характеристик в теории переноса излучения</p>
ПК-4	Способен использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества,	ПК-4.2	Выделяет конкретное «физическое» содержание в прикладных задачах переноса излучений, проводить анализ полученных результатов, ставить и решать конкретные задачи переноса излучений	<p>знать: фундаментальные законы физики атомного ядра и элементарных частиц, физику ядерных реакторов, теорию конденсированного состояния вещества;</p> <p>уметь: применять указанные знания для синтеза новых идей и творческого самовыражения в профессиональной области;</p> <p>владеть (иметь навык(и)): использования</p>

	экологии в объеме, достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза реальных идей	ПК-4.4	Рассчитывает характеристики генерации, распространения нейтронов, а также взаимодействия нейтронов с атомными ядрами	теоретических знаний и умений при синтезе новых идей, разработке новых теоретических подходов в фундаментальной и прикладной ядерной физике.
		ПК-4.6	Выполняет теоретические расчеты при решении научных и исследовательских задач с использованием современных методов теории ядерных реакций	
		ПК-4.8	Рассчитывает среднее время жизни радиоактивных ядер, пользуясь законом радиоактивного распада и справочными данными	
ПК-6	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования.	ПК-6.1	Применяет методы исследования вещества на современных спектрометрах и детекторах, в том числе методы альфа-, бета и гамма- спектроскопии для проведения исследований образцов	<p>знать: методы экспериментальных и теоретических исследований процессов ядерной физики, включая радиационные технологии, методы компьютерного моделирования и информационных технологий;</p> <p>уметь: применять методы исследований в решении научных и производственных задач на основе компьютерных средств и методов моделирования;</p> <p>владеть (иметь навык(и)): средствами и методами самостоятельного выполнения экспериментальных и теоретических исследований с использованием средств современной техники.</p>
		ПК-6.3	Анализирует данные, получаемые при использовании различных методик измерений в мессбауэровской спектроскопии. а также данные, получаемые в различных магниторезонансных спектрометрах с точки зрения структуры исследуемых образцов	
		ПК-6.4	Владеет методами измерений характеристик материалов с помощью мессбауэровской спектроскопии, владеть методами изучения физико-химических характеристик материалов с помощью магниторезонансных спектрометров	
		ПК-6.6	Выбирает метод измерений и обработки экспериментальных результатов при планировании эксперимента для проведения исследований излучений различных	

			радиоактивных источников и частиц высокой энергии	
		ПК-6.7	Владеет навыками практического применения спектрометрии: осуществлять градуировку спектрометров энергий гамма-излучений, определять относительную активность источников излучений, проводить идентификацию типа заряженных частиц по удельной ионизации	
ПК-7	способность оценивать риск и определять меры безопасности для ядерных установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения	ПК-7.2	Владеет терминологией в области реакторостроения; навыками поиска информации о тепло-гидравлических свойствах материалов активной зоны; навыками применения информации о технических параметрах основных видов ядерных реакторов при проектировании ядерных реакторов	<p>знать: основные направления и достижения ядерной физики, физики высоких энергий, атомной энергетики, радиационных технологий, физики ускорителей;</p> <p>уметь: использовать современные достижения, новые ядерно-физические и энергетические технологии в научно-исследовательской работе;</p> <p>владеть (иметь навык(и)): методами и средствами оценок достижений и технологий в профессиональной области исследований</p>
		ПК-7.4	Знает основы диффузии нейтронов, пространственного распределения замедляющихся нейтронов	
		ПК-7.5	Проводит оценку риска для ядерных установок, связанных с пространственным распределением нейтронов в среде	
		ПК-7.6	Владеет методами расчета нейтронных полей с целью уменьшения риска возникновения аварийных ситуаций	
		ПК-7.7	Владеть методами расчета нейтронных полей с целью уменьшения риска возникновения аварийных ситуаций	
		ПК-7.8	Оценивает параметры дискретизации, программировать простые системы автоматизации, соответствующие безопасности	

			эксплуатации ядерных установок	
		ПК-7.9	Владеет методами выбора оптимальной технологии программного управления элементами системы автоматизации, соответствующей безопасности эксплуатации ядерных установок	

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. — 9/324.**

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

#### 14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость						
	Всего	По семестрам					
		1 семестр		2 семестр		3 семестр	
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП
Всего часов							
в том числе:							
Лекционные занятия (контактная работа)							
Практические занятия (контактная работа)	16	8	4		4		
Самостоятельная работа	308	64	140		104		
Итого:	324	72	144		108		

#### 15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Подготовительный	Изучение патентных и литературных источников, в том числе на иностранном языке, по разрабатываемой теме, проведение инструктажа по технике безопасности при работе в лабораториях и подразделениях организаций, проводящих практику, по порядку прохождения практики.
2.	Экспериментально - исследовательский	Теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач. Освоение методов и методик проведения экспериментов по тематике исследований
3.	Аналитический	Обработка и анализ полученной информации. Анализ научно-технических проблем и перспектив развития отечественной и зарубежной ядерной физики; систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследований. Подготовка и написание отчета о выполнении НИР
4.	Представление отчетной документации	Публичная защита отчета на итоговом занятии в группе ИЛИ Собеседование по результатам практики и др.

**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.	Климанов В. А. Радионуклидная диагностика. Физические принципы и технологии : [учебное пособие] / В.А. Климанов .— Долгопрудный : Издательский дом Интеллект, 2014 .— 327 с. : ил., табл.
2.	Маврищев, В.В. Радиоэкология и радиационная безопасность. Пособие для студентов вузов : учебное пособие / В.В. Маврищев, Н.Г. Соловьева, А.Э. Высоцкий. - Минск : ТетраСистемс, 2010. - 208 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-985-536-077-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=78550">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=78550</a> (09.03.2019).
3.	Ободовский И. М. Радиационные технологии. Применения в лабораторных исследованиях, материаловедении и нанотехнологиях, промышленности : [учебное пособие] / И.М. Ободовский .— Долгопрудный : Издательский Дом "Интеллект", 2015 .— 292 с.
4.	Гончаров, Е.А. Радиоэкология : практикум / Е.А. Гончаров ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. - 80 с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 70-71 - ISBN 978-5-8158-1943-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483731">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483731</a> (09.03.2019).

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5.	Черняев А.П. Ионизирующие излучения : [учебное пособие] / А.П. Черняев ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Физ. фак. — Изд. 3-е, испр. и доп. — Москва : КДУ, 2014 .— 313 с. : ил., табл.
6.	Иванов В.И.. Сборник задач по дозиметрии и защите от ионизирующих излучений : Учебное пособие для студ. инж.-физ. специальностей вузов / В.И. Иванов, В.А. Климанов, В.П. Машкович .— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Энергоатомиздат, 1992 .— 256, [1] с.
7.	Радиационная дозиметрия / Пер. с англ. ; Под ред. Н.Г. Гусева, К.А. Труханова .— М. : Изд-во иностранной литературы, 1958 .— 757 с.
8.	Система дозиметрических величин : учебное пособие для вузов / сост. : В.Р. Гитлин, Ю.В. Иванков, С.Г. Кадменский, Д.Е. Любашевский, А.Н. Алейников .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017 .— 81 с.
9.	Оробец, В.А. Радиоэкология : учебное пособие / В.А. Оробец, О.А. Рыбальченко. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2007. - 204 с. - ISBN 978-5-9596-0403-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=138857">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=138857</a> (09.03.2019).

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

№ п/п	Ресурс
1.	<a href="http://www.lib.vsu.ru-3НБ">www.lib.vsu.ru-3НБ</a> 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. Рекомендации по прохождению практики подробно изложены в пособии Методические рекомендации по прохождению учебной и производственной практик обучающихся в магистратуре по направлению "Ядерные 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:

Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ) Московская обл., г. Дубна, ул. Жолио Кюри, д. 6	Синхроциклотрон, Циклотрон У-400, Циклотрон У-200, Нейтринный спектрометр, Нейтринный спектрометр «Байкал», Спектрометр темной материи, Радио-химический комплекс (Договор №283 от 01.03.2021)
Федеральное государственное бюджетное	Синхроциклотрон, Электростатический ускоритель,

учреждение «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ПИЯФ НИЦ КИ) Ленинградская обл., г.Гатчина, мкр. Орлова роща, д. 1	Реактор ВВЭР-М, Стенд детекторов коллайдера CERN (Договор №283 от 01.03.2021)
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
Акционерное общество «Атомэнергоремонт» Воронежская обл., г. Нововоронеж, Воронежское шоссе, д. 7	Компьютеры с учебным ПО (10 шт.) Учебные плакаты (15 шт.) Макет коллектора ПГВ-100 Макет ЦДВ турбины К-75 Макет теплообменника ПН-200 Макет трубопроводной арматуры (10 шт.) Макеты насосного оборудования (7 шт.) Макет фланцев ВБ реактора ВВЭР-1000 Макеты общей подготовки (5 шт.) (Договор №316 от 18.03.2021)
Нововоронежский филиал АНО ДПО «Техническая академия Росатома» (НВ филиал АНО ДПО «ТАРа») Воронежская обл., г. Нововоронеж, Промышленная зона Нововоронежской АЭС	Пульт управления ректором, Дисплейный класс имитационного моделирования (Договор №284/35/21 от 01.03.2021)
Лаборатория г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 33 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 ВЕСCOOL ВС-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)
Лаборатория г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 38	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

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1. ___	Подготовительный	ПК-1	ПК-1.2 ПК-1.3	Устный опрос



№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
			ПК-1.4 ПК-1.7 ПК-1.8	
2.____	Экспериментально - исследовательский	ПК-1 ПК-2 ПК-3	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-2.2 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-3.1	Устный опрос
3.____	Аналитический	ПК-4	ПК – 4.2 ПК – 4.4 ПК – 4.6 ПК – 4.8	Контрольные задания
4.____	Представление отчетной документации	ПК- 6 ПК- 7	ПК – 6.1 ПК – 6.3 ПК – 6.4 ПК – 6.6 ПК – 6.7 ПК – 6.8 ПК – 7.2 ПК – 7.4 ПК – 7.5 ПК – 7.6 ПК– 7.7 ПК - 7.8 ПК - 7.9	Контрольные задания
Промежуточная аттестация форма контроля – <b>зачет с оценкой</b>				<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 производственной практики по получению профессиональных умений и навыков, научно-исследовательской работы**

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\_