

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой общей  
физики



Турищев С.Ю.  
22.05.2024

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б2.О.01(У) Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков**

*Код и наименование(тип) практики/НИР в соответствии с учебным планом*

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

*28.04.02 Наноинженерия*

2. Профиль подготовки/специализация:

*Физическая нанодиагностика и синхротронные технологии*

3. Квалификация (степень) выпускника: *магистр*

4. Форма обучения: \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

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

6. Составители программы: *Турищев Сергей Юрьевич, д.ф.-м.н. доцент*

7. Рекомендована: *НМС физического ф-та ВГУ протокол №5 от 22.05.2024*

*(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,*

\_\_\_\_\_  
*отметки о продлении вносятся вручную)*

8. Учебный год: 2025 /2026 \_\_\_\_\_

Семестр(ы): 1 \_\_\_\_\_

**9.Цель практики:** получение первичных профессиональных умений и навыков, знакомство с организацией научных исследований в лабораториях университета, профильных научно-исследовательских институтов, научно-исследовательских и промышленных организаций, закрепление и углубление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения в рамках учебного плана; формирование элементов общенаучных, социально-личностных компетенций; приобретение практических навыков, компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности, способствующих успешному освоению специальных дисциплин, изучаемых на последующих курсах в соответствии с требованиями и квалификационной характеристикой магистра, установленными ФГОС ВО по направлению 28.04.02 Наноинженерия

**Задачи практики:**

- познакомить обучающихся с возможностью физического факультета и Центра коллективного пользования научным оборудованием ВГУ;
- практическое получение первичных профессиональных умений и навыков;
- закрепить и расширить навыки использования пакетов прикладных программ;
- научиться работать со специализированными пакетами программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем;
- получение первичных практических навыков оформления документации, а также создания и оформления отчетов с использованием пакетов специализированного программного обеспечения.

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

Б2.О.01(У) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков относится к обязательной части блока Б2. Освоение данной практики формирует первичные профессиональные умения и навыки, необходимые для прохождения дальнейших практик, предусмотренных учебным планом направления 28.04.01 Наноинженерия

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

**Вид практики:** учебная, по получению первичных профессиональных умений и навыков

**Способ проведения практики:** стационарная

**Форма проведения практики:** дискретная.

Реализуется частично 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
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию	УК-1.1	Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации	<p>Знать: современную научную картину мира.</p> <p>Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблемы исследований и разработки материалов, структур и устройств наноинженерии.</p> <p>Владеть: навыками выявления естественнонаучной сущности проблем исследований и разработки материалов, структур и устройств наноинженерии.</p>

	действий	УК-1.3	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая достоинства и недостатки	<p>Знать: методы защиты интеллектуальной деятельности. при исследованиях и создании материалов и устройств.</p> <p>Уметь: формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора, применять методы защиты интеллектуальной деятельности при исследованиях и создании материалов и устройств</p> <p>Владеть: навыками определения путей решения научно-практических задач и оценки эффективности их выбора, навыками защиты интеллектуальной деятельности при исследованиях и создании материалов и устройств</p>
ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области наноинженерии и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей	ОПК-1.1	Умеет ставить цели и формулировать задачи, связанные с организацией профессиональной деятельности и научных исследований; анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований	<p>Знать: принципы организации проведения научных исследований и разработки материалов, структур и устройств наноинженерии.</p> <p>Уметь: организовывать проведение научного исследования и разработку перспективных материалов, структур и устройств наноинженерии.</p> <p>Владеть: навыками проведения научных исследований и разработки материалов, структур и устройств наноинженерии.</p>
		ОПК-1.3	Оценивает эффективность выбранных методов и способов решения задач в области наноинженерии и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей	<p>Знать: основные принципы представления и защиты результатов интеллектуальной деятельности.</p> <p>Уметь: представлять и аргументировано защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами диагностики и исследований материалов, структур и устройств наноинженерии.</p> <p>Владеть: навыками представления и аргументированной защиты полученных результатов интеллектуальной деятельности, связанных с материалами, структурами и устройствами наноинженерии.</p>
ОПК-5	Способен использовать инструментарий формализации инженерных и научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов,	ОПК-5.1	Использует современные информационные технологии для сбора и обработки информации, способы интерпретации полученных данных, основные возможности применения прикладных программных средств для моделирования и проектирования объектов, систем и	<p>Знать: принципы поиска и обработки информации в определенной предметной сфере с использованием информационных систем и технологий.</p> <p>Уметь: приобретать и использовать новые знания в наноинженерии, диагностике и исследованиях материалов и структур с использованием информационных систем и технологий.</p> <p>Владеть: навыками поиска, приобретения и использования новых знаний в области наноинженерии, диагностики и исследований материалов и структур с использованием информационных систем и технологий.</p>

систем процессов	и		процессов	
		ОПК-5.2	Применяет современные информационные технологии для повышения эффективности научной и образовательной сфер деятельности	<p>Знать: подходы к решению инженерных задач на основе технологий наноинженерии, диагностики и исследований материалов и структур.</p> <p>Уметь: формулировать и предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач в области наноинженерии, диагностики и исследований материалов и структур.</p> <p>Владеть: навыками разработки новых подходов к решению инженерных задач в области наноинженерии, диагностики и исследований материалов и структур..</p>

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 2/72**

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

#### 14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		1 семестр	
		ч.	ч., в форме ПП
Всего часов	4	4	4
в том числе:	-	-	-
Лекционные занятия (контактная работа)	-	-	-
Практические занятия (контактная работа)	4	4	-
Самостоятельная работа	68	68	68
Итого:		72	

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

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом проведения практики (научно-исследовательскими лабораториями), знакомство с целями и задачами практики, составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала и т.д.
2.	Основной	Подготовка индивидуального исследовательской плана практики. Ознакомление студентов с базой проведения научно-исследовательской работы (научными лабораториями кафедры общей физики, лабораториями и научно образовательными центрами физического факультета, Центром коллективного пользования ФГБОУ ВО «ВГУ»). Работа с научной и патентной литературой по теме практики
3.	Практический (информационно-аналитический)	Выполнение заданий по теме практики «Определение положения особенностей в спектрах наноразмерных структур». Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета.
4.	Заключительный.	Публичная защита отчета.

**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.	Корабельников, Д. В. <i>Физика наноструктур : учебное пособие</i> / Д. В. Корабельников, Н. Г. Кравченко, А. С. Поплавной. — Кемерово : КемГУ, 2016. — 161 с.
2.	Мишина, Е. Д. <i>Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям : учебное пособие : учебное пособие</i> / Е. Д. Мишина, Н. Э. Шерстюк, А. А. Евдокимов ; под редакцией А. С. Сигова. — 6-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 187 с.
3.	Илюшин, В. А. <i>Наноматериалы : учебное пособие</i> / В. А. Илюшин. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 114 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Вознесенский, Э. Ф. <i>Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии : учебное пособие</i> / Э. Ф. Вознесенский, Ф. С. Шарифуллин, И. Ш. Абдуллин. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 184 с. - ISBN 978-5-7882-1545-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215457.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215457.html</a>
5.	Андреев, В. В. <i>Физические основы нанотехнологии. В 17 кн. Кн. 16 : учеб. пособие</i> / В. В. Андреев, А. А. Столяров - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 224 с. (Библиотека "Нанотехнология") - ISBN 978-5-7038-3507-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703835074.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703835074.html</a>
6.	<i>Нанотехнология поверхности. Формирование неравновесных состояний в поверхностных слоях материалов методами электронно-ионно-плазменных технологий</i> / [А.И. Лотков и др.] ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т физики прочности и материаловедения; отв. ред. Н.З. Ляхов, С.Г. Псахье Новосибирск : Изд-во Сиб. отд-ния РАН, 2008 275 с. : ил ISBN 978-5-7692-0982-6

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

№ п/п	Ресурс
7.	ЭБС «Университетская библиотека Online» – <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
8.	ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС «Консультант студента») – <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
9.	ЭБС Лань – <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
10.	ЭБС «ПЛАТФОРМА ЮРАЙТ» – <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
11.	Зональная научная библиотека ВГУ – <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>
12.	Научная электронная библиотека - <a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.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 соответствии с конкретными решаемыми задачами обучающиеся используют: развивающие проблемно-ориентированные технологии; лично-ориентированные технологии; информационные технологии.

### 18. Материально-техническое обеспечение практики:

Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование. Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021.

Лаборатория фотоэмиссионной спектроскопии и синхротронных исследований (ауд. 40/5): Уникальный модульный спектроскопический комплекс в ультрамягкой рентгеновской области, Модульная синхротронно-лабораторная исследовательская станция в ультрамягком рентгеновском синхротронном диапазоне Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 122): компьютеры, ноутбуки, Установка вакуумного резистивного испарения УВН-2М, Электропечь лабораторная SNOL 0,2/1250 (SN 0.2/1250-KE), Низкотемпературная лабораторная электропечь (сушильный шкаф) SNOL20/300, Микроскоп Bresser Science

MTL-201 с цифровой камерой Levenhuk M1400, Шкаф вытяжной модульный ШВМ цельнометаллический с водой 1580x750x2400, Wilsorant (1500ШВМwb), Стол весовой большой 750 СВГ -1500w-M, Стол весовой малый 750 СВГ, Весы аналитические ViBRA HT 224RCE

Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 123): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки

Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021, Среда ORIGIN PRO 2022b SR1, Среда ORIGIN 2022b SR1.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки с возможностью подключения к сети Интернет и с обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ВГУ. WinPro 8 RUS. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ», Office Standard 2019, Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021, Среда ORIGIN PRO 2022b SR1.

## 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.	<i>Подготовительный (организационный)</i>	УК-1,	УК-1.1; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2	<i>Индивидуальные собеседования</i>
2.	<i>Основной</i>	УК-1, ОПК -1, ОПК-5	УК-1.1; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2	<i>Практико-ориентированные задания, индивидуальные собеседования</i>
3.	<i>Заключительный (информационно-аналитический)</i>	ОПК -1, ОПК-5	ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2	<i>Индивидуальные собеседования</i>
4.	<i>Представление отчетной документации</i>	ОПК -1, ОПК-5	ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2	<i>Отчет по практике</i>
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет</u>				<i>Публичная защита отчета.</i>

## 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: Практико-ориентированные задания, индивидуальные собеседования с научным руководителем.

### 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

*Отчет по практике*

**Рекомендуемая структура отчета:**

- *Введение.*

- Литературный обзор.
- Практическая часть.
- Заключение.
- Список цитированной литературы.

#### **Требования к оформлению отчета:**

Отчет отражает проделанную во время учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков и должен содержать 15-30 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, размер шрифта 14 пунктов, межстрочный интервал полуторный. В заголовках таблиц, названиях рисунков допускается одинарный межстрочный интервал. Отступы (поля) сверху и снизу страницы по 20 мм. Отступ справа 10 мм, слева 25 мм. Абзацный отступ автоматический (1,25 см). Текст выравнивается по ширине, а заголовки – по центру. Каждый раздел начинается с новой страницы.

Заголовки отделяют от текста двумя интервалами. Название разделов (заголовки) печатают прописными буквами без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Таблицы подписываются сверху, а рисунки – снизу. Ссылки на таблицы, рисунки и приложения в тексте обязательны. Нумерация рисунков и таблиц сквозная (1, 2, 3 и т.д.) или по разделам (1.1, 1.2, 1.3 и т.д.). Страницы нумеруют от титульного листа до последнего. Номер на титульном листе не проставляется. Нумерация страниц выполняется арабскими цифрами в нижней части страниц по центру.

Список использованной литературы включает перечень источников, в том числе научной и учебной литературы, периодических изданий, изданий на иностранных языках, адреса интернет-сайтов. В основном тексте отчета по учебной вычислительной практике и приложениях обязательны ссылки на все использованные источники. Список рекомендуемой литературы оформляется по ГОСТ 7.1. – 2003. Приложения оформляются в форме схем, таблиц, рисунков, диаграмм и др. Все расчеты, выполненные с применением вычислительной техники, рекомендуется вынести в приложения.

Отчет должен быть сброшюрован.

#### **Описание технологии проведения**

В конце практики обучающийся обязан оформить отчет и сдать его на проверку руководителю от кафедры. Объем отчета 15-30 страниц формата А4, включая иллюстрации. Руководитель составляет отзыв с оценкой работы обучающегося. Защита отчета происходит на студенческой конференции. Обучающийся готовит доклад с презентацией о проделанной работе продолжительностью 5 мин.

Каждому обучающемуся задаются вопросы по всем разделам учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков. При определении оценки учитываются следующие показатели:

- уровень профессиональной подготовки;
- качество и своевременность выполнения профессиональных задач по практике;
- содержание и качество оформления отчета;
- ответы на вопросы;
- характеристика работы обучающегося руководителем практики.

На основании выступления обучающегося и представленных документов с учетом критериев оценки итогов учебной практики в ведомость выставляется «зачтено» / «не зачтено».

Критерии оценки работы обучающихся на учебной практике по получению первичных профессиональных навыков, которые соотносятся с уровнями сформированности компетенций:

- оценка «зачтено» выставляется при полном соответствии работы обучающихся всем вышеуказанным показателям: компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически и в полном объеме. Данный уровень обязателен для всех осваивающих ООП;

- оценка «не зачтено» выставляется в случае несоответствия работы обучающегося всем требуемым показателям, неорганизованности, безответственности и низкого качества работы при выполнении заданий, предусмотренных программой практики.