

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П.А. Машаров
«16» апреля 2026 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Укрупненная группа направлений подготовки	28.00.00 Нанотехнологии и наноматериалы
Программа высшего образования	Программа магистратуры
Направление подготовки	28.04.03 Наноматериалы
Направленность (профиль) образовательной программы	Наноматериалы и нанотехнологии
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2026

Рабочая программа практики **«Производственная практика: преддипломная практика»** для обучающихся по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы (Профиль: Наноматериалы и нанотехнологии), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 966 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2026 года.

Разработчик:

профессор кафедры общей и
теоретической физики,
докт. физ.-мат. наук, профессор

А. Г. Петренко

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры общей и теоретической физики.
Протокол от 09.04.2026 № 11

И.о. заведующего кафедрой

А.В. Безус

СОГЛАСОВАНО:

И. о. декана физико-технического факультета
16.04.2026

С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.
Протокол от 15.04.2026 № 4
Председатель

В. Н. Котенко

Руководитель основной образовательной
программы, д-р физ.-мат. наук, проф
15.04.2026

А. Г. Петренко

1. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

дисциплины программы бакалавриата: Спецпрактикум по основам процессов микро и нт, Физика твердого тела, Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем, Основы процессов микро и нанотехнологий.

Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

2. ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы (далее – ОП)	28.04.03 Наноматериалы (Профиль: Наноматериалы и нанотехнологии)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б2.Б.4 Производственная практика: преддипломная практика
Часть образовательной программы	Блок 2: Практика
Количество зачетных единиц / всего часов	15 / 540

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	2	4	-	—	-	324	324	диф.зачет

3. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

Сбор и аналитическая обработка данных для подготовки выпускной квалификационной работы по выбранной теме; расширение профессиональных знаний, полученных магистрантами в процессе обучения, и формирование практических умений и навыков ведения самостоятельной научной работы.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Компетенции

ОПК-3. Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и наноматериалов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.

ОПК-6. Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности.

ПК-1. Способен анализировать и оценивать процесс разработки продукции и необходимую деятельность соответствующих работ.

5. ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
1.Подготовительный этап	постановка цели и формулировка задачи исследования; формулировка гипотезы экспериментального исследования; определение характера эксперимента; выбор необходимых методов исследования; отбор и разбор экспериментальных средств; библиографическая работа с использованием современных компьютерных технологий. Формы текущего контроля: Устный опрос (собеседование)
2.Производственный этап.	проведение экспериментального исследования по теме магистерской работы; разработка и использование современных, в том числе информационных и компьютерных баз данных и знаний (сетевых, интернет-технологий) Формы текущего контроля: Письменная работа (план проведения исследования, его описание, обработанные и оформленные результаты исследований; материалы, подготовленные к публикации)
3.Итоговый этап	анализ и обобщение результатов своей научно-исследовательской деятельности; представление результатов исследования в виде отчета и параграфа или главы выпускной квалификационной работы

	Формы текущего контроля: Письменная работа (отчет или параграф, или глава выпускной квалификационной работы)
4.Заключительный этап. Оформление Магистерской диссертации. Подготовка презентации к защите.	оформление диссертации в компьютерном варианте в соответствии с принятыми требованиями; оформление приложений ; разработка мультимедийной презентации доклада к заседанию ГИА; защита выполненной работы; представление печатного и электронного вариантов магистерской диссертации. Формы текущего контроля: Письменная работа. Магистерская диссертация, материалы, подготовленные к публикации, публикации, презентация).Отчет по практике

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 4

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
1.Подготовительный этап				135	135
2.Производственный этап.				135	135
3.Итоговый этап				135	135
4.Заключительный этап. Оформление Магистерской диссертации. Подготовка презентации к защите.				135	135
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОП				540	540

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Примерные темы индивидуальных заданий

1. Классификация наноструктурных материалов.
2. Свойства вещества в наноструктурном состоянии: оптические свойства.
3. Свойства вещества в наноструктурном состоянии: механические свойства.
4. Свойства вещества в наноструктурном состоянии: магнитные свойства.
5. Поверхность наноструктурного материала: дефекты структуры.
6. Методы получения наноматериалов.
7. Методы исследования вещества в нанокристаллическом состоянии: сканирующая туннельная микроскопия.
8. Методы исследования вещества в нанокристаллическом состоянии: сканирующая атомно-силовая микроскопия.

9. Методы исследования вещества в нанокристаллическом состоянии: радиоспектроскопия.
10. Методы исследования вещества в нанокристаллическом состоянии: ИК и КР-спектроскопия.
11. Методы исследования вещества в нанокристаллическом состоянии: рентгеновская и фотоэлектронная спектроскопия.
12. Методы исследования вещества в нанокристаллическом состоянии: Мессбауэровская спектроскопия.
13. Методы исследования вещества в нанокристаллическом состоянии: дифракционная электронная микроскопия – дифракция в аморфных веществах.

7.2. Контрольные вопросы при защите отчета

1. Какая общенаучная и специальная литература изучена?
2. Какие информационные источники использованы обучающимся?
3. Систематизирована ли собранная научно-техническая информация?
4. Осуществлен ли теоретический анализ выбранной проблемы?
5. Выполнена ли обучающимся критическая оценка имеющихся данных?
6. Ознакомлен ли обучающийся с проводимыми в данной лаборатории исследованиями?
7. Ознакомлен ли обучающимся с методами организации учебной работы?
8. Какие методы изучил обучающийся в ходе практики?
9. Насколько изучены правила эксплуатации исследовательского оборудования?
10. Насколько обоснована выбранная методика исследования?
11. Овладел ли обучающийся необходимыми навыками для проведения исследований?
12. Каковы принципиальные достижения мировой науки в области исследования?
13. Каковы принципиальные достижения российской науки в области исследования?
14. На основании чего была выбрана тема исследования?
15. Насколько актуальна тема?
16. В чем заключается новизна проводимого исследования?
17. Составлен ли план исследования в целом?
18. Какой метод выбран в качестве основного для исследования?
19. Участвовал ли обучающийся в создании экспериментальной установки?
20. Насколько отработана методика измерений?
21. Какие параметры контролировались в ходе опытов?
22. Использовал ли обучающийся методы физического или математического моделирования?
23. Использовал ли обучающийся методы математического планирования?
24. Какие конкретно получены экспериментальные результаты в ходе практики?
25. Насколько обработаны полученные результаты?
26. Выполнена ли статистическая обработка результатов?
27. Какие графические способы обработки результатов использованы?
28. Анализировалась ли достоверность полученных результатов?
29. Какие принципиально важные результаты получены?
30. Сформулированы ли выводы?

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по практике проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость, своевременное и качественное выполнение заданий, активность во время проведения занятий (участие в обсуждении материала и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

8.1. Семестр 3

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-4	Организационно-учебная работа в аудитории	20
	Самостоятельная работа	40
ИТОГО		60
Промежуточная аттестация (диф.зачет)		40
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	
75-79	C		
70-74	D		
60-69	E	удовлетворительно	
35-59	FX		
0-34	F	неудовлетворительно	не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Практика проводится в 4 учебном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Театральный, 13). Для проведения практики требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете кафедры общей и теоретической физики 4 учебный корпус ДонГУ (ауд.256).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Варюхин, В. Н. Наноматериалы [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / В. Н. Варюхин, С. В. Терехов ; Донецкий нац. ун-т ; Донецкий физ.-техн. ин-т им. А. А. Галкина. - Донецк : ДонНУ, 2016. - Электронные данные (1 файл).

2. Милославский А.Г. Конспект лекций по курсу «Основы процессов микро- и нанотехнологий». – Донецк: ДонНУ, 2018. – 246 с.

3. Терехов С. В. Физика нанообъектов: [учебное пособие] / С. В. Терехов, В. Н. Варюхин; ГОУ ВПО «ДонНУ» - Донецк: ДонНУ, 2013. – 418 с.

4. Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. – Изд. 2-е. – Москва: Физматлит, 2009. – 414 с.

10.2. Дополнительная литература

1. Нанотехнологии и специальные материалы : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 140140 - Техн. физика / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова ; под ред. Ю. П. Солнцева. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2009. - 334, [1] с.

2. Суздалев, И. П. Нанотехнология : физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздалев. - 2-е изд. - Москва : URSS : Либроком, 2009. - 589 с.

3. Получение и исследование наноструктур : лабораторный практикум по нанотехнологиям / [А. А. Евдокимов и др.] ; под ред. А. С. Сигова. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 146 с.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU**: сайт / НЭБ (ООО). – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

2. **Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»**: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

3. **Национальная подписка**: сайт / РЦНИ. – Москва, 2020- . – URL: <https://podpiska.rsci.science/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: для авторизов.пользователей ДонГУ. – Текст: электронный.

4. **Национальная электронная библиотека (НЭБ)**: федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

5. **Образовательная платформа Юрайт**: сайт. – Москва, 2013- . – URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронная библиотека РГБ**: раздел сайта / РГБ. – Текст: электронный // Российская государственная библиотека: официальный сайт. – <https://ldiss.rsl.ru/electroniclibrary>. – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – Виртуальный читальный зал РГБ на территории НБ ДонГУ.

7. **Электронно-библиотечная система Лань**: сайт / ЭБС Лань. – С.-Петербург, 2011- . – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

8. **Электронно-библиотечная система ДонГУ**: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

9. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

10. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный
// ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим
доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. РЕД ОС, Astra Linux (ОЕМ).
2. OpenOffice, LibreOffice.