

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

Физико-технический факультет
Кафедра теоретической физики и нанотехнологий

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

КУРСОВАЯ РАБОТА ПО ДИФРАКЦИОННЫМ МЕТОДАМ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕЩЕСТВА

Укрупненная группа направлений подготовки	28.00.00 Нанотехнологии и наноматериалы
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	28.03.03 Наноматериалы
Направленность (профиль) образовательной программы	Наноматериалы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

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

Донецк 2025

Рабочая программа курсовой работы **«Курсовая работа по Дифракционным методам исследования вещества»** для обучающихся по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы (Профиль: Наноматериалы), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 968 (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 2025 года.

Разработчик:

профессор кафедры теоретической физики и нанотехнологий,
канд. физ.-мат. наук, проф.

Н. П. Иваницын

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры теоретической физики и нанотехнологий.

Протокол от 10.04.2025 г. № 18.

Заведующий кафедрой

А. Г. Петренко

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета
16.04.2025 г.

С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.

Протокол от 16.04.2025 г. № 4

Председатель

В. Н. Котенко

Руководитель основной образовательной программы, д-р физ.-мат. наук, проф.
10.04.2025 г.

А. Г. Петренко

1. МЕСТО КУРСОВОЙ РАБОТЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

дисциплины программы бакалавриата: Математический анализ, Аналитическая геометрия и линейная алгебра, Дифференциальные уравнения, Введение в специальность.

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

Материалы и методы нанотехнологий, Производственная практика: научно-исследовательская работа.

2. ОПИСАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы (далее – ОП)	28.03.03 Наноматериалы (Профиль: Наноматериалы)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.9 Курсовая работа по Дифракционным методам исследования вещества
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор вуза
Количество зачетных единиц / всего часов	2 / 72

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	3	5	-	-	-	72	72	курсовая работа

3. ЦЕЛИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Углубленная подготовка в области физических основ дифракционных методов исследования структуры наноструктурированных материалов.

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ
ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ
И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-1. Способен апробировать новые методики с согласованием полученных результатов с результатами стандартных методик	ПК-1.11. Применяет расчетно- теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием	ПК-1.11.1. Знает расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ ПК-1.11.2. Умеет использовать прикладные программы для изучения свойств веществ ПК-1.11.3. Владеет навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой
	ПК-3.12. Участствует в проведении дифракционных исследований в профессиональной деятельности	ПК-3.12.1. Знает основные физические свойства и физические константы в методах дифракционного исследования, их определение, смысл, и единицы их измерения ПК-3.12.2. Умеет решать практические задачи в области дифракционных исследований ПК-3.12.3. Владеет навыками экспериментального определения параметров кристаллической решетки методами Рентгеноструктурного анализа

5. ПРОГРАММА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Курсовая работа по Дифракционным методам исследования вещества	
Этап 1	Выбор темы курсовой работы
Этап 2	Подбор литературы по теме и ознакомление с ней
Этап 3	Согласование с научным руководителем предварительного плана курсовой работы
Этап 4	Изучение выбранных литературных источников
Этап 5	Составление окончательного варианта плана, уточнение формулировки темы
Этап 6	Сбор, анализ, обработка и обобщение практических и теоретических материалов
Этап 7	Изложение материала, оформление текста курсовой работы
Этап 8	Представление курсовой работы научному руководителю
Этап 9	Защита курсовой работы

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 5

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Курсовая работа по "Дифракционным методам исследования вещества"				72	72
Этап 1				8	8
Этап 2				8	8
Этап 3				8	8
Этап 4				8	8
Этап 5				8	8
Этап 6				8	8
Этап 7				8	8
Этап 8				8	8
Этап 9				8	8
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП				72	72

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

7.1. Темы курсовой работы:

- Структурные исследования полимерных систем с наночастицами методами рентгеноанализа
- Исследование структуры органических соединений методом рентгеноструктурного анализа
- Исследование кристаллической структуры минералов методом рентгеноструктурного анализа
- Исследование кристаллической структуры металлов методом рентгеноструктурного анализа
- Исследование кристаллической структуры диэлектриков методом рентгеноструктурного анализа
- Исследование кристаллической структуры полупроводников методом рентгеноструктурного анализа

7.2. Правила оформления курсовой работы

Общие требования ко всей курсовой работе

1. Шрифт для курсовой работы должен быть не менее **12 пт.** Стандартно рекомендуют **Times New Roman**.
2. Согласно правилам оформления курсовой работы выбирают **межстрочный интервал, равный 1,5**.
3. Каждый новый абзац начинают с красной строки, выбирая отступ, **равный 1,25 см.**
4. Весь основной текст выравнивают **по ширине**.
5. Важно выставить правильные поля документа: у левого ширина должна быть не менее **3 см**, у правого — **1 см**, у верхнего и у нижнего — **по 2 см**.

Оформление титульного листа

На нём должна присутствовать следующая информация:

- название вуза;
- название кафедры;
- тема курсовой и название дисциплины;
- ФИО студента и преподавателя;
- город и год написания работы.

Оформление содержания

В работе обязательно должны быть следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- главы с названиями;
- чёткое заключение;
- библиографический список и приложения (при необходимости).

В оформлении содержания курсовой необходимо отразить все разделы и подразделы, кроме титульного листа. Заголовки в курсовой прописываются в центре страницы на первой строке, в конце заголовков точка не ставится. От заголовка главы или параграфа до текста должен следовать полуторный интервал.

Оформление введения

При оформлении введения указывают следующие пункты:

1. Актуальность выбранной темы.
2. Степень освещённости и разработанности проблемы. Для этого необходимо проанализировать, насколько полно эту тему рассматривают учёные в своих трудах, научных журналах, учебной литературе и прочих изданиях.
3. Методологическая основа работы.
4. Цели работы, задачи, а также результаты проделанной студентом работы.

Оформление заключения

В заключении к курсовой необходимо перечислить предположения и выводы о проделанной работе:

1. Что следует из проведённой студентом работы?
2. Зачем мы знакомим комиссию с приведённой литературой?
3. Почему мы освещаем выбранную тему и какие выводы хотим обосновать? На все эти вопросы студент должен ответить в заключении. Если выводов несколько, то каждый подпункт/вывод должен начинаться **с красной строки**.

Оформление списка литературы в курсовой работе

При оформлении списка использованных источников следует соблюдать чёткую структуру:

1. Перечислить нормативные правовые акты (Конституцию страны, указы президента, подзаконные акты и прочие документы).
2. Перечислить монографическую литературу.
3. Привести перечень использованных статей, журналов и прочих публицистических документов в алфавитном порядке.
4. Перечислить иностранную литературу на языке оригинала.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

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

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач 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.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально

возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

8.1. Семестр 5

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
Курсовая работа	Этапы 1-3	20
	Этапы 4-6	20
	Этапы 7-8	20
ИТОГО		60
Защита курсовой работы		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	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4 учебном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Театральный, 13). Для проведения занятий 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 теоретической физики и нанотехнологий(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. Иваницын, Н. П. Размерные эффекты в нанокристаллических материалах [Электронный ресурс] : для студентов, аспирантов, специализирующихся по направлению подготовки 030402 «физика» и специалистов в области физики конденсированных сред, теоретической физики и нанотехнологий. / Н. П. Иваницын, С. В. Терехов, В. М. Юрченко ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Физико-технический факультет, Кафедра теоретической физики и нанотехнологий. - Донецк : ДонНУ, 2019. - Электронные текстовые данные (1 файл).

2. Горелик, С. С. Рентгенографический и электронно-оптический анализ : практ. руководство по рентгенографии, электронографии и электрон. микроскопии металлов, полупроводников и диэлектриков / С. С. Горелик и др. - 2-е изд. - Москва : Металлургия, 1970. - 368 с.

3. Методические указания к лабораторным работам по спецкурсу "Теория и методы структурного анализа" : (для студентов специальности 6.040203 "Физика") / А. Н. Троцан, С. В. Чертопалов, Г. В. Тимофеева ; ДонНУ. Физ.-техн. фак. Каф. нанофизики. - Донецк : ДонНУ, 2013. - 96 с.

4. Сиротин, Ю. И. Основы кристаллофизики / Ю. И. Сиротин, М. П. Шаскольская. - М. : Наука, 1975. - 680 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. Нанотехнологии: азбука для всех / Н. С. Абрамчук, С. М. Авдошенко, А. Н. Баранов и др.; под ред. Ю. Д. Третьякова. - 2-е изд. - Москва: Физматлит, 2009. - 365 с.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. - Москва, 2019- . - URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). - Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. - Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000- . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 31.03.2025). - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». - Москва, 2014- . - URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.03.2025). - Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. - Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. - Москва, 2013. - URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 31.03.2025). - Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. - Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». - Донецк, 2016- . - URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. - Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. - URL: <http://library.donnu.ru/catalog/>

(дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ**: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).