

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Донецкий государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВО «ДонГУ»



С.В. Беспалова

2024 г.

**Программа вступительного испытания  
для поступающих на направление подготовки  
28.04.03 Наноматериалы (Магистерская программа: Наноматериалы и  
нанотехнологии)**

г. Донецк  
2024

Программа вступительного испытания по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы (Магистерская программа: Наноматериалы и нанотехнологии) при приеме на обучение по программам магистратуры разработана на физико-техническом факультете ФГБОУ ВО «ДонГУ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 21.08.2020 № 1076 (с изменениями);

– Особенности приема на обучение в организации, осуществляющие образовательную деятельность, по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры и программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), предусмотренные частями 7 и 8 статьи Федерального закона от 17 февраля 2023 г. № 19-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сферах образования и науки в связи с принятием в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов – Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации, утвержденные приказом Минобрнауки России от 01.03.2023 № 231;

– Правила приема в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный университет» на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в 2024 году;

– Федеральный государственный образовательный стандарт 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 изменениями и дополнениями);

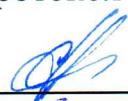
– Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы (Магистерская программа: Наноматериалы и нанотехнологии).

Разработчики программы:

Петренко Александр Григорьевич, зав. кафедрой теоретической физики и нанотехнологий, д-р физ.-мат. наук, профессор;

Иваницын Николай Петрович, канд. физ.-мат. наук, профессор.

Программа утверждена на заседании Ученого совета физико-технического факультета от 16 февраля 2024 г., протокол №6.

И.о. декана физико-технического факультета  С.А. Фоменко

Заведующий кафедрой ТФиНТ  А.Г. Петренко

## Содержание

1. Общие положения и порядок проведения вступительного испытания	5
2. Основное содержание программ вступительного испытания	5
3. Шкала оценивания и минимальное количество баллов, подтверждающее успешность прохождения вступительного испытания	6
4. Список рекомендуемой литературы для подготовки к вступительному испытанию	6

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Цель вступительного испытания по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы (Магистерская программа: Наноматериалы и нанотехнологии) при приеме на обучение по программам магистратуры – выявить уровень овладения абитуриентами универсальными и профессиональными компетенциями бакалавра.

Задачи вступительного испытания:

- Определение практической и теоретической подготовленности поступающего;
- Выявление соответствия знаний, умений и навыков поступающего требованиям обучения в магистратуре по направлению подготовки;
- Определение готовности поступающего к решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- Выявление умения использовать современные теоретические модели и экспериментальные методы для решения научных и практических задач.

Формой вступительного испытания для поступающих в магистратуру является письменный экзамен, который будет проходить очно и (или) с использованием дистанционных технологий.

## **2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

### **Основы процессов микро- и нанотехнологий**

Материалы интегральных схем. Физические основы технологии получения тонких пленок. Технологии получения тонких пленок. Планарная технология получения тонких пленок. Переход от микротехнологии к нанотехнологии.

### **Основы кристаллографии**

Геометрическая кристаллография. Кристаллохимия. Дефекты в кристаллах. Механические свойства кристаллов. Методы исследования структурных характеристик кристаллов.

### **Дифракционные методы исследования вещества**

Физика рентгеновских лучей. Дифракция рентгеновских лучей на атоме, решетке. Рентгеновские методы исследования монокристаллов и поликристаллов. Номограммы Бьерстремма и Фривеля-Ринна. Электронография и нейтронография.

### **Материалы и методы нанотехнологий**

Понятие о наноматериалах, классификация их, типы структур. Основные технологии получения наноматериалов (метод получения нанопорошков и изделия из них). Технология получения наноматериалов на

основе физических и химических методик. Фуллерены, фуллериты, нанотрубки.

### **3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ И МИНИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ, ПОДТВЕРЖДАЮЩЕЕ УСПЕШНОСТЬ ПРОХОЖДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Испытание проводится в форме письменного экзамена по билетам. Билет состоит из двух частей. Первая часть содержит два теоретических вопроса. Вторая (практическая) часть содержит задание, требующее развернутого ответа, пояснения исследования ситуации, выполнения расчётов или применения других практических навыков.

Продолжительность письменного экзамена – два часа (120 минут). Отсчет времени начинается после заполнения титульного листа ответов. При выполнении заданий абитуриентам запрещается пользоваться учебниками и средствами связи. Разрешается использовать непрограммируемые калькуляторы. В каждом билете сочетается материал теоретического и прикладного характера с задачами, призванными выявить умение абитуриента использовать категориальный аппарат, методы данного направления подготовки, а также осуществлять соответствующие расчеты.

Максимальное количество баллов за выполнение первой части задания составляет **60** баллов, за выполнение второй части задания – **40** баллов. Максимальное количество баллов – 100 баллов.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешность прохождения вступительного испытания – 60 баллов.

### **4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

1. Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. - Изд. 2-е. - Москва: Физматлит, 2009. - 414 с.
2. Наноматериалы, нанопокрyтия, нанотехнологии : [учеб.пособие] / [Н. А. Азаренков, В. М. Береснев, А. Д. Погребняк и др.] ; Харьковский нац. ун-т им. В. Н. Каразина. - Харьков : ХНУ им. В. Н. Каразина, 2009. - 209 с.
3. Терехов С. В. Физика нанообъектов: [учебное пособие] / С. В. Терехов, В. Н. Варюхин; ГОУ ВПО «ДонНУ» - Донецк : ДонНУ, 2013. – 418 с.
4. Милославский А.Г. Конспект лекций по курсу «Основы процессомикро- и нанотехнологий». – Донецк: ДонНУ, 2018. -246 с.
5. Гусев А.И. Нанокристаллические материалы / Гусев А.И., Ремпель А.А.М.: Физматгиз, 2000. – 234 с.
6. Пул Ч. Нанотехнологии / Ч. Пул, Ф. Оуэнс – М.: Техносфера, 2005. – 336 с.
7. Румянцев В. В. Методы диагностики и анализа микро и

наносистем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Румянцев, Ю. А. Паладян; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". - Донецк: ДонНУ, 2020. - Электронные текстовые данные (1 файл).

8. Милославский А. Г. Конспект лекций по курсу "Материаловедение, технология конструкционных материалов" / А. Г. Милославский ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". - Донецк: ДонНУ, 2016. -340 с.

9. Румянцев В. В. Современные нанотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Румянцев, А. Г. Петренко, Ю. А. Паладян; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". - Донецк : ДонНУ, 2020. - Электронные текстовые данные (1 файл).

10. Румянцев В. В. Нанопотоника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В. В. Румянцев, Ю. А. Паладян ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Физико-технический факультет, Кафедра теоретической физики и нанотехнологий. - Донецк: ДонНУ, 2020. - Электронные текстовые данные (1 файл).

11. 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).

12. Юрченко В. М. Самоорганизация в наносистемах и фрактальный анализ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. М. Юрченко, С. В. Терехов, Н. П. Иваницын ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". - Донецк : ДонНУ, 2019. - Электронные текстовые данные (1 файл).

13. Новые магнитные, оптические и сверхпроводимые наноматериалы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. М. Юрченко, С. В. Терехов, Н. П. Иваницын, Т. Н. Мельник ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". - Донецк : ДонНУ, 2019. - Электронные текстовые данные (1 файл).

14. Петренко А. Г. Методы исследования наноматериалов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А. Г. Петренко ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". - Донецк: ДонНУ, 2019. - Электронные текстовые данные (1 файл).

15. Метлов Л. С. Современные функциональные материалы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Л. С. Метлов, А. Г. Петренко ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Физико-технический факультет, Кафедра теоретической физики и нанотехнологий. - Донецк : ДонНУ, 2020. - Электронные текстовые данные (1 файл).