

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

МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

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

Рабочая программа дисциплины **«Методология и методы научных исследований»** 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 2025 года.

Разработчик:

зав. кафедрой теоретической
физики и нанотехнологий,
д-р. физ.-мат. наук, проф.

А.Г. Петренко

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 ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

дисциплины программы бакалавриата: Философия, Введение в специальность, Материалы и методы нанотехнологий.

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

Современные методы анализа и исследования структуры и свойств наноматериалов, Производственная практика: научно-исследовательская работа, Производственная практика: преддипломная практика.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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	Б1.Б.4. Методология и методы научных исследований
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

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	1	1	34	–	17	57	108	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование знаний и умений студентов в области научных исследований по наноматериалам.

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

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
-------------	------------	---------------------

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	УК-6.1.1. Знает, как оценить свои ресурсы. УК-6.1.2. Умеет оптимально использовать стратегии личного развития при выстраивании профессиональной траектории УК-6.1.3. Владеет инструментами непрерывного образования, с учетом накопленного опыта в профессиональной деятельности
	УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.	УК-6.1.1. Знает способы совершенствования и развития своего профессионального уровня. УК-6.1.2. Умеет критически оценивать свою профессиональную деятельность. УК-6.1.3. Владеет навыками выбирать методы и средства развития достоинств и устранения недостатков.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Методология и методы научных исследований	
Три уровня научных исследований.	Эксперимент – атрибут исследовательской работы. Методология и ее три уровня. Системный подход. Теория оптимизации. Необходимость алгоритма организации исследования. Концепция цикличности познания и алгоритм организации научных исследований. Цикл познания и его этапы. Выявление существенных противоречий – необходимое условие эффективности педагогического поиска. Основные особенности этапов научного исследования.
Определение объекта, предмета, гипотезы, цели и задач исследования	Определение объекта и предмета исследования. Формулировка гипотезы исследования. Постановка целей и задач исследования.
Системность сбора информации.	Различные подходы к классификации собранной информации. Выбор результирующих признаков. Система методов, их особенности и примеры применения.

	Выбор методов.
Табулирование данных. Графическое представление данных.	Табулирование данных. Квантили. Определение процентилей. Наглядное представление данных. Графическое представление распределения частот (гистограмма, полигон распределения, сглаженная кривая, кривая процентилей). Общие советы при построении графиков.
Меры центральной тенденции.	Мода, медиана, среднее. Меры центральной тенденции объединенных групп. Интерпретация моды, медианы и среднего. Размах. Дисперсия. Дисперсия объединенных групп. Стандартное отклонение. Асимметрия. Эксцесс.
Нормальное распределение.	Нормальное распределение дискретных и непрерывных случайных величин. Единичная (стандартная) нормальная кривая. Одномерное и двумерное нормальное распределение. Случайный выбор.
Меры связи.	Коэффициент корреляции Пирсона, равный произведению моментов. Интерпретация коэффициентов корреляции (причинность и корреляция, идентичные группы с различными средними, нелинейность и формы маргинальных распределений переменных). Дисперсия суммы и разности переменных. Универсальность дихотомической шкалы. Сведение данных к дихотомии. Коэффициент «фи» и его свойства. Точечный бисериальный коэффициент корреляции. Тетрахорический коэффициент корреляции. Бисериальный коэффициент корреляции. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Проблема связанных рангов. Тау Кендалла. Сравнение коэффициентов Кендалла и Спирмена. Бисериальная ранговая корреляция. Часть корреляции и частичная корреляция. Множественная корреляция и предсказания. Анализ полученных результатов.
Экспертные методы исследования.	Индивидуальная экспертная оценка. Рейтинг. Типичные ошибки, допускаемые судьями при оценке. Метод самооценки. Коллективная экспертная оценка. Математико-статистические методы обработки экспертных оценок. Вес критерия. Суммарные взвешенные ранги. Коэффициент конкордации.

Математико-статистические методы, используемые при малой выборке.	Метод χ^2 . Метод критерия знаков. Метод парных сравнений. Уровень достоверности.
Преобразующий эксперимент.	Требования к организации преобразующего эксперимента. Способ двух замеров и способ многократных замеров. Способ параллельных замеров в экспериментальном и контрольном классах.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Методология и методы научных исследований	34		17	57	108
Три уровня научных исследований.	4		2	6	12
Определение объекта, предмета, гипотезы, цели и задач исследования	4		2	6	12
Системность сбора информации.	4		2	6	12
Табулирование данных. Графическое представление данных.	4		2	6	12
Меры центральной тенденции.	4		2	6	12
Нормальное распределение.	4		2	6	12
Меры связи.	4		2	6	12
Экспертные методы исследования.	2		1	5	8
Математико-статистические методы, используемые при малой выборке.	2		1	5	8
Преобразующий эксперимент.	6		4	98	108
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	34	–	17	57	108

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

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Цикл познания и его этапы. Выявление существенных противоречий – необходимое условие эффективности научного поиска.
2. Три уровня научных исследований.
3. Методология научных исследований.
4. Концепция цикличности познания и алгоритм организации научных исследований.
5. Выбор методов исследования.
6. Системность сбора информации.
7. Констатирующее исследование.
8. Различные подходы к классификации собранной информации.
9. Теоретическая часть исследования.
10. Основные особенности этапов научного исследования.

11. Постановка цели и задач исследования.
12. Формулировка гипотезы исследования.
13. Определение объекта и предмета исследования.
14. Метод ранжирования. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.
15. Метод ранжирования. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
16. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.
17. Преобразующий эксперимент.
18. Требования к организации преобразующего эксперимента.
19. Способ двух замеров и способ многократных замеров.
20. Способ параллельных замеров в экспериментальном и контрольном классах.
21. Коэффициент конкордации.
22. Метод парных сравнений. Анализ полученных результатов.
23. Табулирование данных. Квантили. Определение процентилей.
24. Наглядное представление данных. Графическое представление распределения частот (гистограмма, полигон распределения, сглаженная кривая, кривая процентилей). Общие советы при построении графиков.
25. Мода, медиана, среднее. Меры центральной тенденции объединенных групп.
26. Интерпретация моды, медианы и среднего. Размах. Дисперсия. Дисперсия объединенных групп.
27. Стандартное отклонение. Асимметрия. Эксцесс.
28. Нормальное распределение дискретных и непрерывных случайных величин. Единичная (стандартная) нормальная кривая. Одномерное и двумерное нормальное распределение. Случайный выбор.
29. Коэффициент корреляции Пирсона, равный произведению моментов.
30. Интерпретация коэффициентов корреляции (причинность и корреляция, идентичные группы с различными средними, нелинейность и формы маргинальных распределений переменных).
31. Дисперсия суммы и разности переменных.

7.2. Темы докладов (рефератов)

1. Функции науки в жизни общества.
2. Философия науки и методология науки.
3. Научное познание. Его виды. Классификация.
4. Формы организации научного знания.
5. Классификация наук. Дифференциация и интеграция наук.
6. Методы исследования.
7. Типы НИР в зависимости от их цели.
8. Этапы научно-исследовательской работы.
9. Этапы выполнения выпускной квалификационной работы.
10. Правила оформления ВКР.

7.3. Темы письменных работ (типы задач)

- Методология и ее три уровня;
- Постановка целей и задач исследования⁴
- Система методов, их особенности и примеры применения;
- Наглядное представление данных;

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

7.4. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

Донецкий государственный университет
Физико-технический факультет
Кафедра теоретической физики и нанотехнологий

Программа высшего образования	Программа магистратуры
Направление подготовки	28.04.03 Наноматериалы
Профиль	Наноматериалы и нанотехнологии
Форма обучения	Очная
Семестр	Первый
Дисциплина	Методология и методы научных исследований

Экзаменационный билет № 1

1. Выбор методов исследования.
2. Коэффициент корреляции Пирсона.
3. Основные особенности этапов научного исследования

Утверждено на заседании кафедры теоретической физики и нанотехнологий, протокол № __ от ____ 202__ г.

Заведующий кафедрой

Экзаменатор

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

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 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	20
	Самостоятельная работа	10
	Контрольные работы по практике	10
	Контрольная работа по теоретическому материалу	20
ИТОГО		60
Промежуточная аттестация (экзамен)		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. Милославский А.Г., Петренко А.Г. Конспект лекций по курсу «Методология и методы научных исследований» для студентов физико-технического факультета. – Донецк: ГОУ ВПО «ДонНУ», 2017. – 150 с.

2. Основы научных исследований : учеб.-метод. материалы / [сост.: Н. А. Бардашевич, Т. В. Михайлина, И. В. Стад-ник и др.] ; Донец. нац. ун-т, каф. гос.-правов. дисциплин. - Донецк : ДонНУ, 2007. - 81 с.

3. Баскаков, А. Я. Методология научного исследования : [Учеб. пособие для вузов] / А. Я. Баскаков, Н. В. Туленков ; Межрегион. акад. упр. персоналом. - К., 2002. - 216 с.
4. Кохановский, В. П. Философия и методология науки : Учеб. для вузов / В.П. Кохановский. - М. : АСТ ; Ростов н/Д : Феникс, 1999. - 574 с.
- 10.2. Дополнительная литература
 1. Берков, В. Ф. Философия и методология науки : Учеб. пособие / В. Ф. Берков. - М. : Новое знание, 2004. - 335 с.
 2. Лукашевич, В. К. Философия и методология науки : учеб. пособие / В. К. Лукшевич. - Минск : Современ. школа, 2006. - 319 с.
 3. Основы научных исследований (для студентов физико-технического факультета) / И. Н. Пустынникова, Ю. В. Шерстюк. – Донецк: ДонНУ, 2015. – Ч. 1. – 76 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).