Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н. Тюрин А. Г.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**
**31.08.2026**
**Владелец: к.т.н. Тюрин А. Г.**
**Срок действия: не ограничен**
**Адрес хранения электронного документа:**
**https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# Нейтронные методы исследования

Образовательная программа: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, магистерская программа: Исследование материалов с применением синхротронных, нейтронных и электронных методов

Курс: 2, семестр : 4

Механико-технологический факультет,

| | | **Семестр** |
|---|---|---|
| **№** | **Вид деятельности** | **4** |
| **1** | Всего зачетных единиц (кредитов) | 3 |
| **2** | Всего часов | 108 |
| **3** | Всего занятий в контактной форме, час. | 34 |
| **4** | Лекции, час. | 12 |
| **5** | Практические занятия, час. | 0 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 0 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 0 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 2 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 20 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 74 |
| **12** | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе) | |
| **13** | Вид аттестации | 3 |

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

ФГОС введен в действие приказом №306 от 24.04.2018 г. , дата утверждения: 15.05.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ММ, 31.08.2026

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Никулина А. А.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Батаев И. А.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

| Группа | Компетенции |
|---|---|
| | **Индикаторы достижения компетенций** |
| Профессиональные компетенции | ПК-7/НА Способен выбирать и применять современные методы исследования и прогнозирования структуры и свойств материалов при решении профессиональных задач (в том числе для исследования структуры и свойств наноматериалов), анализировать результаты исследований, оформлять полученные результаты в виде отчётов и научных статей |
| | ПК-7/НА. 1 Использует современные методы для анализа структуры и свойств материалов на различных масштабных уровнях. |

## 2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

| Индикаторы достижения компетенций | Формы организации занятий |
|---|---|
| **Результаты обучения** | |
| **ПК-7/НА. 1 Использует современные методы для анализа структуры и свойств материалов на различных масштабных уровнях.** | |
| Знает основы нейтронных методов исследования материалов | Лекции; Самостоятельная работа |

## 3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лекций | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 4** | | | | |
| **Дидактическая единица: Нейтронные методы исследования материалов** | | | | |
| 1. Свойства нейтронов | 2 | 0 | 0 | ПК-7/НА.1 |
| 2. Взаимодействие нейтронов с веществом | 2 | 0 | 0 | ПК-7/НА.1 |
| 3. Получение и детектирование нейтронов. Примеры исследовательских станций нейтронных источников | 2 | 0 | 0 | ПК-7/НА.1 |
| 4. Дифракция нейтронов | 2 | 0 | 0 | ПК-7/НА.1 |
| 5. Нейтронная радиография и томография | 2 | 0 | 0 | ПК-7/НА.1 |
| 6. Практические примеры исследований материалов с использованием нейтронов | 2 | 2 | 0 | ПК-7/НА.1 |

### 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Практические примеры исследований материалов с использованием нейтронов | Л | Выполняет следующие виды работ: чтение научных статей |

### 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| № | Виды самостоятельной работы | Индикаторы достижения компетенций | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 4** | | | | |
| 1 | Подготовка к занятиям | ПК-7/НА.1 | 20 | 5 |
| Чтение литературы: Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022 | | | | |
| 2 | Дополнительная учебная деятельность | ПК-7/НА.1 | 34 | 5 |
| Чтение литературы: Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022 | | | | |
| 3 | Подготовка к аттестации | ПК-7/НА.1 | 20 | 10 |
| Повторение пройденного материала, чтение литературы: Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022 | | | | |

### 3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

| Деятельность | Информационно-коммуникационные технологии |
|---|---|
| Информирование | e-mail |
| Консультирование | e-mail |
| Контроль | e-mail |
| Размещение учебных материалов | Среда электронного обучения НГТУ |

### 4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

| Оцениваемые виды деятельности обучающихся | Мин. балл | Максимальный балл |
|---|---|---|
| **Семестр: 4** | | |
| *Лекция:* | 30 | 80 |
| *Зачет:* | 0 | 20 |
| *Зачет:* | 0 | 20 |

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

| Коды компетенций | Индикаторы достижения компетенций | Формы контроля | |
|---|---|---|---|
| | | | Зачет |
| **ПК-7/НА** | ПК-7/НА 1. Использует современные методы для анализа структуры и свойств материалов на различных масштабных уровнях. | | + |

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Джепаров, Ф. С. Нейтронные исследования конденсированных сред : учебное пособие / Ф. С. Джепаров, Д. В. Львов. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 188 с. — ISBN 978-5-7262-1760-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75934 (дата обращения: 18.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**2.** Алексеев, П. А. Нейтронные методы в физике конденсированного состояния : учебное пособие / П. А. Алексеев, А. П. Менушенков. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 164 с. — ISBN 978-5-7262-1666-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75924 (дата обращения: 18.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**3.** Матухин, В. Л. Физика твердого тела : учебное пособие / В. Л. Матухин, В. Л. Ермаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-0923-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210305 (дата обращения: 18.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Дополнительная литература*

**1.** Задачи и методы нейтронных исследований конденсированных сред: Всероссийская научнопрактическая конференция молодых ученых (Дубна, 2-3 декабря 2021 г.) : материалы конференции / под общей редакцией В. И. Боднарчука. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2022. — 69 с. — ISBN 978-5-89847-661-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369419 (дата обращения: 18.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Интернет-ресурсы*

**1.** Wikipedia. The Free Encyclopedia : [website]. – URL:https://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page (access date: 16.01.2024).

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

*6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Организация практики обучающихся Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016.- 17, [5] с. : табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234041

**2.** Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

*6.2 Специализированное программное обеспечение*

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется

*6.3 Информационные технологии*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

## 7. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Проектор BENQ PB 6240 | воспроизведение учебного материала |