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
# **Неметаллические материалы**

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. | 28 |
| **4** | Лекции, час. | 12 |
| **5** | Практические занятия, час. | 12 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 0 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 0 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 18 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 2 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 80 |
| **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, по выбору студента

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-8/НА Способен рационально выбирать материалы и методы их получения в зависимости от условий эксплуатации изделия, назначать режимы термической и механической обработки, обеспечивающие требуемый уровень свойств. |
| | ПК-8/НА. 1 Знает структуру, свойства, а также методы получения и обработки конструкционных и (или) функциональных материалов |
| | ПК-8/НА. 2 Умеет выбирать материалы, а также методы их получения и обработки в зависимости от условий эксплуатации изделия |

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

Таблица 2.1

| Индикаторы достижения компетенций | Формы организации занятий |
|---|---|
| **Результаты обучения** | |
| **ПК-8/НА. 1 Знает структуру, свойства, а также методы получения и обработки конструкционных и (или) функциональных материалов** | |
| Знает основные типы и классы современных и перспективных неметаллических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации. | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| Знает основные физико-химические процессы, протекающие при изготовлении неметаллических материалов. | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| Выбирает сырьевых материалов и технологические решений для получения изделий из неметаллических материалов. | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| Знает основы технологии переработки различных видов неметаллических (органических и неорганических) материалов в изделия. | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| **ПК-8/НА. 2 Умеет выбирать материалы, а также методы их получения и обработки в зависимости от условий эксплуатации изделия** | |
| Осуществляет планирование технологических процессов производства неметаллических материалов с учетом качества исходного сырья и требований к конечной продукции. | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| Производить оптимальный выбор материала и технологии его обработки для изготовления изделий различного назначения | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| Определяет свойства и классифицирует конструкционные неметаллические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, составу, свойствам, назначению и способу изготовления. | Лекции; Практические занятия; 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 | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 4** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Неметаллические материалы** | | | | | |
| 1. Классификация неметаллических материалов. Основные понятия. | 1 | 2 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Лекция. Подготовка к практическим занятиям. |
| 2. Резины. Технология резин. | 2 | 0 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Лекция. Подготовка к практическим занятиям. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3. Неметаллические материалы получаемые из минералов | 2 | 0 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Лекция. Подготовка к практическим занятиям. |
| 4. Стекло. Технология изготовления и переработки стекла. | 2 | 0 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Лекция. Подготовка к практическим занятиям. |
| 5. Нефтяные топлива. Смазочные материалы. Рабочие жидкости. | 2 | 0 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Лекция. Подготовка к практическим занятиям. |
| 6. Лакокрасочные материалы. Клеящие материалы. | 2 | 0 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Лекция. Подготовка к практическим занятиям. |
| 7. Древесина. | 1 | 0 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Лекция. Подготовка к практическим занятиям |

| Темы практических занятий | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 4** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Неметаллические материалы** | | | | | |
| 8. Расчет состава, свойств и технологических характеристик получения стекла. | 2 | 4 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Решение задач. |
| 9. Рецептура и приготовление резиновых смесей. | 2 | 2 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Решение задач. |
| 10. Оценка свойств лакокрасочных и клеящих материалов. | 4 | 4 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Решение задач. |
| 11. Оценка свойств органических неметпллических материалов. | 2 | 2 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Решение задач. |
| 12. Оценка свойств древесины. | 2 | 2 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Решение задач. |

| Темы для самостоятельного изучения | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 4** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Неметаллические материалы** | | | | | |
| 13. Основные понятия о минералах используемых для изготовления неметаллических материалов. Слюда. Гранит. Мрамор. Циолит. Мел. Гипс. Графит. Асбест. Цемент. Бетон. Огнеупорные материалы. | 15 | 2 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Основные понятия о минералах используемых для изготовления неметаллических материалов. Слюда. Гранит. Мрамор. Циолит. Мел. Гипс. Графит. Асбест. Цемент. Бетон. Огнеупорные материалы. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 14. Углеводороды. Бензины. Реактивные топлива. Дизельные топлива. Котельные, тяжелые моторные, газотурбинные и печное топлива. Масла (моторные, индустириальные, трансимссионные). Пластичные смазки. Ингибиторы коррозии. Рабочие жидкости для гидравлических систем. Тормозные и амортизаторные жидкости. Технические жидкости. | 15 | 0 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Углеводороды. Бензины. Реактивные топлива. Дизельные топлива. Котельные, тяжелые моторные, газотурбинные и печное топлива. Масла (моторные, индустириальные, трансимссионные). Пластичные смазки. Ингибиторы коррозии. Рабочие жидкости для гидравлических систем. Тормозные и амортизаторные жидкости. Технические жидкости. |
| 15. Классификация, химические составы стекол и пути их совершенствования, сырьевые материалы. Фи-зико-химические, механические и технологические свойства стекол. Способы производства стекла. Физико-химические процессы, протекающие при варке, выработке, отжиге стекла. Производство стекловолокна. Структура кварцевого стекла. Состав и структура ситаллов. Классификация. Физико-химические и механические свойства. Влияние катализаторов на образование ситаллов. Технология получения ситалов. | 15 | 0 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Классификация, химические составы стекол и пути их совершенствования, сырьевые материалы. Фи-зико-химические, механические и технологические свойства стекол. Способы производства стекла. Физико-химические процессы, протекающие при варке, выработке, отжиге стекла. Производство стекловолокна. Структура кварцевого стекла. Состав и структура ситаллов. Классификация. Физико-химические и механические свойства. Влияние катализаторов на образование ситаллов. Технология получения ситалов. |
| 16. Эластомеры. Получение, состав, основные свойства и классификация резин. Физико-механические свойства резины. Технологические способы изготовления резиновых технических изделий: приготов-ление, производство, вулканизация. Влияние серы на структуру и свойства резины. | 15 | 0 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Эластомеры. Получение, состав, основные свойства и классификация резин. Физико-механические свойства резины. Технологические способы изготовления резиновых технических изделий: приготов-ление, производство, вулканизация. Влияние серы на структуру и свойства резины. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 17. Состав лакокрасочных материалов. Классификация лакокрасочных материалов. Характеристика свойств материалов. Основные виды лакокрасочных материалов, применяемых в машиностроении. Основные свойства лакокрасочных материалов. Классификация клеев. Природные клеи животного и растительного происхождениия. Синтетические клеи. Герметики. | 15 | 0 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Состав лакокрасочных материалов. Классификация лакокрасочных материалов. Характеристика свойств материалов. Основные виды лакокрасочных материалов, применяемых в машиностроении. Основные свойства лакокрасочных материалов. Классификация клеев. Природные клеи животного и растительного происхождениия. Синтетические клеи. Герметики. |
| 18. Химический состав древесины. Строение древесины. Свойства древесины. Использование древесины. Древесно-волокнистые плиты и пластики | 5 | 0 | 0 | ПК-8/НА.1, ПК-8/НА.2 | Химический состав древесины. Строение древесины. Свойства древесины. Использование древесины. Древесно-волокнистые плиты и пластики |

## 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Классификация неметаллических материалов. Основные понятия. | Л | Выполняет следующие виды работ: лекция. Подготовка к практическим занятиям. |
| 2 | Расчет состава, свойств и технологических характеристик получения стекла. | Пр | Выполняет следующие виды работ: |
| 3 | Рецептура и приготовление резиновых смесей. | Пр | Выполняет следующие виды работ: |
| 4 | Оценка свойств лакокрасочных и клеящих материалов. | Пр | Выполняет следующие виды работ: |
| 5 | Оценка свойств органических неметпллических материалов. | Пр | Выполняет следующие виды работ: |
| 6 | Оценка свойств древесины. | Пр | Выполняет следующие виды работ: |
| 7 | Основные понятия о минералах используемых для изготовления неметаллических материалов. Слюда. Гранит. Мрамор. Циолит. Мел. Гипс. Графит. Асбест. Цемент. Бетон. Огнеупорные материалы. | Самост. | Выполняет следующие виды работ: |

## 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 аттестации | ПК-8/НА.1,ПК-8/НА.2 | 0 | 2 |
| : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 | | | | |
| 2 | Самостоятельное изучение теоретического материала | ПК-8/НА.1,ПК-8/НА.2 | 80 | 0 |
| Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 | | | | |

### 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; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС |
| Консультирование | e-mail; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС |
| Контроль | Среда электронного обучения НГТУ |
| Размещение учебных материалов | e-mail; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС |

## 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** | | |
| *Дополнительная учебная деятельность:* | 0 | |
| *Практические занятия:* | 20 | 40 |
| *РГЗ/Реферат:* | 20 | 40 |
| *Зачет:* | 11 | 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-8/НА** | ПК-8/НА 1. Знает структуру, свойства, а также методы получения и обработки конструкционных и (или) функциональных материалов | | + |
| | ПК-8/НА 2. Умеет выбирать материалы, а также методы их получения и обработки в зависимости от условий эксплуатации изделия | | + |

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

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Расторгуев, Д. А. Неметаллические материалы в машиностроении : учебное пособие / Д. А. Расторгуев. — Тольятти : ТГУ, 2019. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140244 (дата обращения: 17.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**2.** Переработка полимерных материалов : учебное пособие / Н. В. Улитин, В. Г. Бортников, К. А. Терещенко [и др.] ; под редакцией В. Г. Бортникова. — Казань : КНИТУ, 2018. — 124 с. — ISBN 978-5-7882-2351-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138512 (дата обращения: 17.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Дополнительная литература*

**1.** Иржак, В. И. Структура и свойства полимерных материалов : учебное пособие для вузов / В. И. Иржак. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-507-44967-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254645 (дата обращения: 17.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Интернет-ресурсы*

**1.** eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: http://(www.elibrary.ru). – Загл. с экрана.

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

*6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

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

*6.2 Специализированное программное обеспечение*

**1** Офисный пакет приложений Microsoft Office

*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

Специальное оборудование

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Микроскоп AXIO Observer A1m | Анализ микроструктуры материалов |
| 2 | Электропечь лабораторная SNOL 7.2/1100 с термопарой типа "ТХА" | Электрическая печь для нагрева, выдержки и охлаждения материалов |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | Мельница планетарная шаровая | Измельчение, перемешивание, гомогенизация, механическое легирование. |
| 4 | Автоматизированный твердомер по Шора | Отпределение твердости материалов |