

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

09.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ***

Направление подготовки (специальность)  
28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль/специализация) программы  
Объемные наноматериалы, наноструктуры и изделия из них

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

|                     |  |
|---------------------|--|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материалобработки |
| Кафедра             | Технологий обработки материалов                          |
| Курс                | 3  |
| Семестр             | 5  |

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 968)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов

31.01.2023, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
09.02.2023 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук

 Э.М. Голубчик

Рецензент:

доцент кафедры ТСиСА, канд. техн. наук

 Е.Г. Касаткина

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Технология материалов» являются:

- развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональной компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы;
- получение знаний и умений в области теоретических и технологических основ производства материалов;
- приобретение владений по выбору материалов для осуществления технологических процессов производства деталей и конструкций (обработки металлов давлением, литейного производства, обработки материалов резанием и т.д.).

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технология материалов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Химия

Метрология, стандартизация и сертификация

История техники

История материаловедения

Учебная - технологическая практика

Учебная - ознакомительная практика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Коррозия и защита металлов

Оптимизация технологических процессов и свойств материалов

Основы производства композиционных материалов

Основы производства порошковых материалов и изделий

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Системы управления процессами в области нанотехнологий и наноматериалов

Стандартизация и технологии разработки нормативной документации

Физические свойства материалов

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технология материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции  |
|----------------|---|
| ПК-2           | Способен разрабатывать и интегрировать технологические процессы в области создания объемных наноматериалов, наноструктур и изделий из них                 |
| ПК-2.1         | Осуществляет оптимальный выбор технологического оборудования для реализации процессов производства объемных наноматериалов, наноструктур и изделий из них |
| ПК-2.2         | Реализовывает разработанные режимы технологических процессов производства объемных наноматериалов, наноструктур и изделий из них                          |
| ПК-2.3         | Формулирует предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам объемных  |

|  |   |
|--|---|
|  | наноматериалов, наноструктур и изделий из них в целях более эффективной реализации свойств материалов или технологических процессов их создания |
|--|---|

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 76,1 акад. часов;
- аудиторная – 72 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 68,2 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

| Раздел/ тема дисциплины   | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы   | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции        |
|---|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|--|---|------------------------|
|   |         | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |  |   |                        |
| 1. 1  |         |  |           |             |                                 |  |   |                        |
| 1.1 Теоретические и технологические основы производства материалов. Основные методы получения твердых тел | 5       | 4  | 8         |             | 10                              | Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины | Устный опрос  | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 |
| 1.2 Основы металлургического производства   |         | 6  | 10        |             | 13                              | Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины | Реферат   | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 |
| 1.3 Производство заготовок пластическим деформированием   |         | 16   | 18        |             | 20,2                            | Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины | Контрольная работа  | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 |
| 1.4 Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Склеивание                               |         | 10   |           |             | 25                              | Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины | Устный опрос  | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 |
| Итого по разделу  |         | 36   | 36        |             | 68,2                            |  |   |                        |
| Итого за семестр  |         | 36   | 36        |             | 68,2                            |  | экзамен   |                        |
| Итого по дисциплине   |         | 36   | 36        |             | 68,2                            |  | экзамен   |                        |

## **5 Образовательные технологии**

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Технология материалов» применяются традиционная и компетентностно-модульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение лабораторных работ по методическим указаниям и т.п.

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при выполнении лабораторных работ;

- проблемное обучение при поиске информационных источников, составлении и написании реферата по полученным индивидуальным заданиям.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, написание реферата, подготовку к контрольным работам, промежуточным зачетам и к зачету с оценкой по дисциплине.

В рамках дисциплины предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы специалистов.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

Горохов, В. А. Материалы и их технологии : учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе ; под ред. В.А. Горохова. В 2 ч. Ч. 1. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2019. — 589 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009529-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014069> (дата обращения: 09.10.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Дуваров, В.Б. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / В.Б. Дуваров, Т.В. Хмеленко. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 115 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69423> (дата обращения: 27.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Седых, Л.В. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Л.В. Седых. — Москва : МИСИС, 2012. — 170 с. — ISBN 978-5-87623-603-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116876> (дата обращения: 27.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие / под ред. А. И. Батышева, А. А. Смолькина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004821-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1068798> (дата обращения: 09.10.2022). – Режим доступа: по подписке.

**в) Методические указания:**

1. Влияние холодной прокатки на механические свойства металлов: Метод. указ. / Дорогобид В.Г., Ильина Н.Н. – Магнитогорск: МГТУ, 2004. – 9 с.

2. Условие постоянства объема, показатели и коэффициенты деформации: метод. указ. / Дорогобид В.Г., Ильина Н.Н., Пивоварова К.Г. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 10 с.

3. Кинематические параметры процесса деформирования некомпактных керамических масс: Метод. указ. / Чукин М.В., Барышников М.П., Бакаев Д.Р. – Магнитогорск: МГТУ, 2005. – 25 с.

4. Исследование уплотняемости металлических порошков: Метод. указ. / Гун Г.С., Ильина Н.Н., Полякова М.А / Магнитогорск: МГТУ, 2005. – 8 с.

5. Ситовый анализ: Метод. указ. / Рубин Г.Ш., Ильина Н.Н., Полякова М.А - Магнитогорск: МГТУ, 2007. – 12 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

| Наименование ПО  | № договора             | Срок действия лицензии |
|--|------------------------|------------------------|
| MS Office 2007 Professional                                | № 135 от 17.09.2007    | бессрочно              |
| 7Zip   | свободно               | бессрочно              |
| FAR Manager  | свободно               | бессрочно              |
| STATISTICA в.6   | К-139-08 от            | бессрочно              |
| Браузер Yandex   | свободно               | бессрочно              |
| ПрограмЛаб<br>Тренажер-эмулятор<br>«Волоочильный           | Д-743-22 от 29.07.2022 | бессрочно              |
| КС Плюс<br>Тренажер-имитатор<br>«Вальцовщик стана холодной | Д-741-22 от 29.07.2022 | бессрочно              |

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса  | Ссылка  |
|---|---|
| Информационная система - Банк данных угроз безопасности   | <a href="https://bdu.fstec.ru/">https://bdu.fstec.ru/</a>   |
| Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические документы и | <a href="https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii">https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii</a> |
| Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный  | <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>   |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий  | <a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>   |



|  |   |
|--|---|
| Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals           | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>   |
| Университетская информационная система РОССИЯ                          | <a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>   |
| Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология.            | <a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>   |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова                    | <a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a> |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги                        | <a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>                 |
| Электронная база периодических изданий East View Information           | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>   |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс   | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>                        |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)                     | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>  |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным          | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>  |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт | URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>  |

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория прокатки и волочения» оснащена лабораторным оборудованием:
  - Волочильный стан.
  - Прокатный стан.
  - Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.
  - Камерная печь СНО.
  - Действующая модель сортопрокатного стана.
  - Мерительный инструмент).
  - Специализированная мебель.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
  - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
  - инструментами для ремонта учебного оборудования;
  - шкапами для хранения учебно-методической документации и материалов.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

### Контрольная работа

Обогащение руд. Подготовка материалов к доменной плавке. Выплавка чугуна в доменных печах. Физико-химические процессы доменной плавки. Продукты доменной печи.

Основные способы производства стали. Кислородно- конвертерный способ производства стали. Мартеновский способ производства стали. Производство стали в электропечах. Сравнение различных способов производства стали. Основные физико-химические процессы сталеплавильного передела.

Производство меди, алюминия, магния, титана.

Сущность литейного производства. Литейные сплавы и их применение. Основные свойства литейных сплавов. Способы изготовления отливок: изготовление отливок в песчаные формы, литье в оболочковые формы, литье в кокиль, литье под давлением и др.

Виды сварки и пайки. Физические основы получения сварных соединений. Термическая сварка. Термомеханическая и механическая сварка.

Сварка различных металлов и сплавов. Пайка металлов и сплавов. Особенности кристаллизации металла сварного шва. Контроль качества сварных и паяных соединений. Физико-механические основы обработки металлов резанием. Точность, качество и производительность обработки резанием. Сведения о металлорежущих станках. Обработка заготовок на токарных, сверлильных, фрезерных и шлифовальных станках.

**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**  
**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--------------------|
|----------------|----------------------------------|--------------------|

| ПК-2: Способен разрабатывать и интегрировать технологические процессы в области создания объемных наноматериалов, наноструктур и изделий из них |   |   |
|---|---|---|
| ПК-2.1  | Осуществляет оптимальный выбор технологического оборудования для реализации процессов производства объемных наноматериалов, наноструктур и изделий из них | <p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные методы получения твердых тел.</li> <li>2. Что такое металлургия?</li> <li>3. Строение слитка.</li> <li>4. Сущность порошковой металлургии.</li> <li>5. Методы получения металлических порошков.</li> <li>6. Прессование порошков в пресс-форме.</li> <li>7. Сущность процесса спекания.</li> <li>8. Области применения порошковых изделий.</li> <li>9. Напыление. Что это такое?</li> <li>10. Виды напыления.</li> <li>11. Цель напыления.</li> <li>12. Перечислите способы литья.</li> <li>13. Литье в песчаные формы.</li> <li>14. Суть процесса прокатки.</li> <li>15. Суть процесса волочения.</li> <li>16. Суть процесса прессования.</li> <li>17. Суть процессовковки, штамповки.</li> <li>18. Сформулируйте определение сварки.</li> <li>19. Сформулируйте определение пайки.</li> <li>20. Перечислите дефекты сварных соединений.</li> <li>21. Сформулируйте определение композиционного материала.</li> </ol> |
| ПК-2.2  | Реализовывает разработанные режимы технологических процессов производства объемных наноматериалов, наноструктур и изделий из них                          | <p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить основные технологические операции производства проволоки</li> <li>2. Определить основные технологические операции производства холоднокатаного проката</li> <li>3. Охарактеризуйте основные направления применения наноматериалов наноструктур и изделий из них</li> </ol>  |

|        |  |  |
|--------|--|--|
| ПК-2.3 | Формулирует предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам объемных | Примерные практические задания:<br>Сформулируйте перечень основных переделов металлургического предприятия полного цикла |
|--------|--|--|

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология материалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Зачет по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на зачет и/или решения практических заданий.

***Показатели и критерии оценивания экзамена:***

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

- на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20 % теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
  - на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.