



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  
20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МАТЕРИАЛЫ В ОТРАСЛИ***

Направление подготовки (специальность)

23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Направленность (профиль/специализация) программы

23.05.01 специализация N 2 "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование":

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	1

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 23.05.01  
НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА (приказ Минобрнауки  
России от 11.08.2016 г. № 1022)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий  
обработки материалов  
18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Горных машин и транспортно-технологических комплексов

 А.Д. Кольга

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ТОМ, канд. техн. наук  Н.Н. Ильина

Рецензент:

профессор кафедры ЛПиМ, д-р техн. наук  Н.В. Копцева

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 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 2022 - 2023 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 2023 - 2024 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 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

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Материалы в отрасли» являются:

- развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональной компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА;

- получение представлений о строении, свойствах различных групп материалов, применяемых в транспортном машиностроении;

- наработка навыков выбора материала для изготовления деталей машин и механизмов, а также различных конструкций.

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

Дисциплина Материалы в отрасли входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

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

Химия

Физика

Метрология, стандартизация и сертификация

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

Соппротивление материалов

Детали машин и основы конструирования

Конструкционные и эксплуатационные материалы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Материалы в отрасли» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Знать	основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения
Уметь	выбирать материалы для решения задач профессиональной деятельности
Владеть	навыками выбора материала для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности изделий

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 6,4 акад. часов;
- аудиторная – 6 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 97,7 акад. часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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 Общие сведения о материалах. Атомно-кристаллическое строение металлов	1	0,5			5	Изучение конспектов лекций и учебно-методической литературы	Контрольная работа № 1	ОПК-1
1.2 Диффузионные процессы в металле. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации		0,5			8	Изучение конспектов лекций и учебно-методической литературы	Контрольная работа № 1	ОПК-1
1.3 Механические свойства металлов и сплавов			2/2И		13	Изучение конспектов лекций и учебно-методической литературы	Контрольная работа № 2	ОПК-1
1.4 Пластическая деформация металлов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла		0,5			20	Самостоятельное изучение учебно-методической литературы. Составление таблицы «Температура порога рекристаллизации и металлов»	Домашнее задание № 1	ОПК-1
1.5 Конструкционные металлы и сплавы. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы		0,5			20,7	Изучение конспектов лекций и учебно-методической литературы	Домашнее задание № 2, Контрольная работа № 3	ОПК-1
1.6 Теория и технология термической и химикотермической обработки стали			2/2И		12	Изучение конспектов лекций и учебно-методической литературы	Домашнее задание № 2, Контрольная работа № 3	ОПК-1

1.7 Неметаллические материалы. Пластмассы				19	Изучение научной и учебной литературы, написание реферата. Подготовка доклада	Реферат	ОПК-1
Итого по разделу	2	4/4И		97,7			
Итого за семестр	2	4/4И		97,7		зачёт	
Итого по дисциплине	2	4/4И		97,7		зачет	ОПК-1

## 5 Образовательные технологии

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

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при выполнении практических 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 практическим занятиям, выполнение домашних заданий, написание реферата, подготовку к контрольным работам и итоговому зачету по дисциплине.

## 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:

Земсков, Ю.П. Материаловедение : учебное пособие / Ю.П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113910> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) Дополнительная литература:

1. Материаловедение для транспортного машиностроения : учебное пособие / Э.Р. Галимов, Л.В. Тарасенко, М.В. Унчикова, А.Л. Абдуллин. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1527-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/30195> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Металловедение: микроструктуры промышленных сталей и сплавов: лабораторный практикум : учебное пособие / И.И. Новиков, В.К. Портной, А.В. Михайловская, А.В. Поздняков. — Москва : МИСИС, 2015. — 108 с. — ISBN 978-5-87623-772-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69767> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/982105>

4. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы / Бушенева Ю.И. - Москва : Дашков и К, 2016. - 140 с.: ISBN 978-5-394-02185-5 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/document?id=108069>

#### **в) Методические указания:**

1. Испытание на ударную вязкость: Метод. указ. к лабораторной работе / Мустафина В.Г. Магнитогорск: МГТУ, 2009. 13 с.

2. Металлографический микроскоп: Метод. указ. к лабораторной работе / Мустафина В.Г. Магнитогорск: МГТУ, 2011. 12 с.

3. Измерение твердости: Метод. указ. к лабораторной работе / Мустафина В.Г., Шубин И.Г., Шубина М.В. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 19 с.

4. Выбор температуры нагрева и охлаждающей среды при закалке стали: Метод. указ. к лабораторной работе / Мустафина В.Г., Шубин И.Г., Шубина М.В. Магнитогорск: МГТУ, 2011. 8 с.

5. Влияние температуры отпуска на структуру и твердость стали: Метод. указ. к лабораторной работе / В.Г. Мустафина, И.Г. Шубин, М.В. Шубина. Магнитогорск, 2012. 10 с.

6. Микроструктура и свойства отожженной углеродистой стали: Метод. указ. к лабораторной работе / С.В. Пыхтунова. Магнитогорск, 2012. 10 с.

7. Микроструктура и свойства чугуна: Метод. указ. к лабораторной работе / Пыхтунова С.В. Магнитогорск: МГТУ, 2011. 17 с.

8. Влияние холодной прокатки на механические свойства металлов: Метод. указ. к лабораторной работе / Дорогобид В.Г., Ильина Н.Н. Магнитогорск: МГТУ, 2004. 9 с.

9. Железоуглеродистые сплавы: Метод. указ. / Копцева Н.В., Емелюшин А.Н., Петроченко Е.В., Ефимова Ю.Ю. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 42 с.

10. Изучение микроструктуры стали и чугуна в неравновесном состоянии: Метод. указ. / Копцева Н.В., Ефимова Ю.Ю., Чукин В.В. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. 12 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	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 ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	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 оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
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;
  - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

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

### Контрольная работа

Классификации технических материалов: классификация по характеру структурирования, классификация по типу межатомных связей, классификация по назначению.

Свойства технических материалов: физические, механические, технологические. Показатели свойств материалов: термины и определения, единицы измерения и физический смысл.

Типы кристаллических решеток и их характеристики. Анизотропия свойств кристаллов. Теоретическая и реальная прочность. Дефекты кристаллического строения реальных металлов. Классификация дефектов кристаллической решетки. Диффузионные процессы в металлах.

Механические свойства металлов и сплавов. Показатели механических свойств металлов и сплавов. Методы определения при статических, динамических и циклических испытаниях.

Компоненты и фазы в системе «железо-углерод». Диаграммы состояния: «железо-цементит» и «железо-графит». Классификация железоуглеродистых сплавов по содержанию углерода. Структуры железоуглеродистых сплавов в затвердевшем состоянии. Классификация стали и чугунов. Маркировка стали и чугунов. Легирующие элементы в стали.

Понятие термической обработки. Нагрев ферритно-карбидной структуры: фазовое превращение в аустенит, рост зерна аустенита. Фазовые превращения переохлажденного аустенита: перлитное, мартенситное, бейнитное. Кинетика превращения, структура и механические свойства после превращения. Превращения мартенсита и остаточного аустенита при нагреве.

Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Назначение, технологические схемы и режимы термической обработки. Фазовые превращения; конечная структура и свойства материалов.

Виды химико-термической обработки стали.

Найти значения температурного порога рекристаллизации следующих металлов: железо, вольфрам, титан, медь, алюминий, цинк, свинец, олово, ртуть, висмут, ванадий, молибден, никель.

Составить конспект по одной из следующих тем – «Химический состав, назначение, вид термической обработки и область применения одного из типов стали» (по заданию преподавателя): строительные стали, машиностроительные (улучшаемые, цементуемые и нитроцементуемые), автоматные стали, рессорнопружинные стали, шарикоподшипниковые стали, коррозионностойкие стали и сплавы, теплостойкие стали, жаропрочные сплавы, износостойкие стали, быстрорежущие стали и сплавы, стали для мерительного инструмента, стали для штампов и т.п.

Пластические массы. Понятие пластмасс (пластиков). Классификация пластмасс: по характеру связующего, по виду наполнителя, по применению. Состав, характеристики, технологические свойства и области применения: термопластических, терморезактивных, газонаполненных пластмасс.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ОПК-1: способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>		
Знать	<p>основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение металлов.</li> <li>2. Диффузионные процессы в металле.</li> <li>3. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.</li> <li>4. Пластическая деформация.</li> <li>5. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.</li> <li>6. Механические свойства металлов и сплавов</li> <li>7. Конструкционные металлы и сплавы.</li> <li>8. Стали и чугуны.</li> <li>9. Цветные металлы и сплавы.</li> <li>10. Теория и технология термической обработки стали.</li> <li>11. Химико-термическая обработка.</li> <li>12. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы.</li> <li>13. Неметаллические материалы.</li> </ol> <p>Пластмассы</p>
Уметь	<p>выбирать материалы для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Практические задания:</b>                      Описать методику проведения испытаний с целью определения:                      - величины зерна металла;                      - структурных составляющих металлов и сплавов и т.п.</p>
Владеть	<p>навыками выбора материала для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности изделий</p>	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b>                      Выбрать марку стали или сплава. Назначить вид и режим термической обработки для одного из следующих видов продукции или детали с учетом требований технологичности изделий:                      - сортового проката и фасонных профилей;                      - холоднокатаных листов для автомобильной промышленности;                      - холоднокатаных листов для тракторных рессор;                      - низкоуглеродистой проволоки;                      - высокоуглеродистой проволоки;</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- зубчатых колес;</li> <li>- коленчатых валов;</li> <li>- гильз двигателей внутреннего сгорания;</li> <li>- полуосей;</li> <li>- дисков сцепления;</li> <li>- подшипников;</li> <li>- рессор и пружин;</li> <li>- режущего инструмента;</li> <li>- штампового инструмента;</li> <li>- калибров и измерительного инструмента и т.п.</li> </ul>

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

***Примерная структура и содержание пункта:***

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

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

***Показатели и критерии оценивания зачета:***

на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и продемонстрировать интеллектуальные навыки решения проблем, нахождения уникальных ответов, вынесения критических суждений; продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;

на оценку «не зачтено» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.