



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
И.А. Пыталев

07.02.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ***

Направление подготовки (специальность)  
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль/специализация) программы  
Транспортно-технологические машины нефтегазовой отрасли

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	1

Магнитогорск  
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов  
28.01.2025, протокол № 6

Зав. кафедрой  \_\_\_\_\_ А.И. Курочкин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
07.02.2025 г. протокол № 4

Председатель  \_\_\_\_\_ И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры кафедры ГМиГТК, канд. техн. наук

 \_\_\_\_\_ А.А. Кудряшов

Рецензент:

Зам. начальника КРЦ-2 ООО "ОСК" ,  \_\_\_\_\_ С.В. Немков

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.И. Курочкин

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.И. Курочкин

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.И. Курочкин

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.И. Курочкин

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.И. Курочкин

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело;

- формирование у студентов предусмотренной требованиями ФГОС профессиональной подготовленности, необходимой специалисту по специальности 21.05.0 Горное дело для плодотворного выполнения всех видов профессиональной деятельности: проектно-конструкторской; производственно-технологической; организационно-управленческой; научно- исследовательской; по ремонту и техническому обслуживанию.

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

Дисциплина Технология конструкционных материалов входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Физика

Химия

Высшая математика

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - преддипломная практика

Сопrotивление материалов

Технические основы создания машин

Транспортирующие машины

Эксплуатация транспортно-технологических машин

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Безопасная эксплуатация транспортно-технологических машин нефтегазовой отрасли

Техническое обслуживание и ремонт систем и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Строительные и дорожные машины

Грузоподъемные машины

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении практических задач
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний
ОПК-1.3	Применяет методы математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера

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

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

- контактная работа – 10,6 академических часов;
- аудиторная – 8 академических часов;
- внеаудиторная – 2,6 академических часов;
- самостоятельная работа – 88,7 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 академических часов

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.1 «Конструкционные материалы»								
1.1 «Введение. Общие сведения о материалах»	1	2			10	Подготовка к защите практической работы «Выбор температуры закалки стали»	Защита практической работы «Выбор температуры закалки стали»	
1.2 «Механические свойства металлов и сплавов»					10	Подготовка к защите практической работы «Испытание на ударную вязкость»	Защита практической работы «Испытание на ударную вязкость»	
1.3 «Атомно-кристаллическое строение металлов»			2		10	Подготовка к защите практической работы «Влияние температуры отпуска на структуру и твердость стали»	Защита практической работы «Влияние температуры отпуска на структуру и твердость стали»	
1.4 «Химико-термическая обработка стали»				2	10	Подготовка к защите практической работы «Испытания металлов на твердость способами Бриннеля и Роквелла»	Защита практической работы «Испытания металлов на твердость способами Бриннеля и Роквелла»	
1.5 «Конструкционные					10			

металлы и сплавы»								
Итого по разделу		2	2	2	50			
2. 2 «Эксплуатационные материалы»								
2.1 «Горюче-смазочные материалы»	1				10	Подготовка к защите практической работы «Выбор температуры закали стали»	Защита практической работы «Выбор температуры закали стали»	
2.2 «Рабочие жидкости гидроприводов»					10	Подготовка к защите практической работы «Испытание на ударную вязкость»	Защита практической работы «Испытание на ударную вязкость»	
2.3 «Защитно-отделочные материалы»				2	18,7			
Итого по разделу				2	38,7			
3. Экзамен								
3.1 Конструкционные и эксплуатационные материалы	1						Экзамен	
Итого по разделу								
Итого за семестр		2	2	4	88,7		экзамен	
Итого по дисциплине		2	2	4	88,7		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Конструкционные и эксплуатационные материалы» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений в учебной дисциплине «Конструкционные и эксплуатационные материалы» происходит с использованием мультимедийного оборудования

Практические занятия проходят в традиционной форме и в форме проблемных семинаров. На проблемных семинарах обсуждение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. В ходе проведения практических занятий выполняется решение практических задач, изучаются структура и свойства конструкционных и эксплуатационных материалов, методы их термической, химико-термической и механической обработки, проводятся семинары, предусматривающие обсуждение и решение инженерных задач и упражнений по выбору и применению конструкционных и эксплуатационных материалов.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при подготовке к итоговой аттестации, которая осуществляется в форме защиты контрольных и практических работ.

## **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**

### **а) Основная литература:**

1. Конструкционные стали и сплавы : учеб. пособие / Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, А. Ф. Леонов, А. А. Устинова. - Москва : Инфра-М; Znanium.com, 2016. - 440 с. - . - URL: <https://znanium.ru/read?id=187938>. - ISBN 978-5-16-105096-5. - Текст : электронный.

2. Кузнецов, В. Г. Новые конструкционные материалы : учебное пособие / В. Г. Кузнецов, Г. А. Аминова. — Казань : КНИТУ, 2020. — 472 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/196133#1>. — ISBN 978-5-7882-2812-9. — Текст : электронный.

3. Галимов, Э. Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения : учебное пособие / Э. Р. Галимов, А. Л. Абдуллин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/126707>. — ISBN 978-5-8114-4864-7. — Текст : электронный.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Материаловедение: Учебник для вузов / Под ред. Арзамасова Б.Н., Мухина Г.Г. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 648 с.

2. Материаловедение. Арзамасов Б.Н., Макарова В.И., Мухин Г.Г. и др. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2003 г. – 135 с.

3. Материаловедение и технология металлов: Учеб. Для студентов машиностроит. спец. вузов /Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. Под ред. Г.П. Фетисова. – М.: Высш. Шк., 2001. – 638 с.: ил.

4. Ульянина И.Ю. Материаловедение в схемах – конспектах: Учеб. пособие. – М., 2002. – 124 с.
5. Шубин И.Г. Каюков А.С. Материаловедение: Курс лекций. – Магнитогорск: МГТУ, 2006 – 194 с.
6. Шубин И.Г. Каюков А.С. Технология металлов: Курс лекций. – Магнитогорск: МГТУ, 2006 – 154 с.
7. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для ВТУЗов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 528 с.: ил.

**в) Методические указания:**

1. Испытание на ударную вязкость: Метод. указ. к лабораторной работе по дисциплинам «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» и «Материаловедение и технология материалов» /Составитель: В.Г. Мустафина – Магнитогорск: МГТУ, 2009. – 13 с.
2. Выбор температуры нагрева и охлаждающей среды при закалке стали: Метод. указ. / Мустафина В.Г., Шубин И.Г., Шубина М.В. – Магнитогорск: МГТУ, 2011. – 8 с.
3. Металлографический микроскоп: Метод. указ. / Мустафина В.Г. – Магнитогорск: МГТУ, 2011. – 12 с.
4. Микроструктура и свойства чугуна: Метод. указ. / Пыхтунова С.В. – Магнитогорск: МГТУ, 2011. – 17 с.
5. Измерение твердости: Метод. указ. / Мустафина В.Г., Шубин И.Г., Шубина М.В. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 19 с.
6. Железоуглеродистые сплавы: Метод. указ. / Копцева Н.В., Емелюшин А.Н., Пет-роченко Е.В., Ефимова Ю.Ю. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 42 с.
7. 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
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Материаловедение"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Технология конструкционных материалов"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно

Электронные плакаты по курсу "Технология конструкционных материалов"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

#### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
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>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации, экзамен.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:  
- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:  
- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;  
- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  
- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;  
- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:  
- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:  
- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

установки:

- машина разрывная;
- Л.Р. по определению напряжений в грузоподъемном крюке;
- подъемная лебедка;
- тельфер электрический;
- пневматическое захватное устройство;
- пневматический манипулятор;
- тренажер башенного крана;
- демонстрационные элементы ГПМ.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1.Механические свойства металлов и сплавов	самостоятельное изучение основной и дополнительной учебной литературы, периодических изданий	2	Краткое сообщение в группе при индивидуальном и групповом собеседовании
2.Формирование структуры сплавов при кристаллизации	самостоятельное изучение основной и дополнительной учебной литературы, периодических изданий	2	Краткое сообщение в группе при индивидуальном и групповом собеседовании
3. Пластическая деформация металлов	самостоятельное изучение основной и дополнительной учебной литературы, периодических изданий.	2	Краткое сообщение в группе при индивидуальном и групповом собеседовании.
4. Теория и технология термической обработки стали	самостоятельное изучение основной и дополнительной учебной литературы, периодических изданий.	2	Краткое сообщение в группе при индивидуальном и групповом собеседовании
5. Инструментальные стали: классификация, назначение область применения	самостоятельное изучение основной и дополнительной учебной литературы, периодических изданий	1	Краткое сообщение в группе при индивидуальном и групповом собеседовании
<b>Итого по дисциплине</b>		9	Экзамен

Методические указания по выполнению индивидуальных домашних заданий представлены на образовательном портале МГТУ: [newlms.magtu.ru](http://newlms.magtu.ru)

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	Оценочные средства
ОПК-1:	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	
ОПК-1.1	Использует законы и методы математики, естественных наук при решении профессиональных задач	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика металлов.</li> <li>2. Атомно-кристаллическое строение металлов.</li> <li>3. Основные типы кристаллических решеток в металлах и их характеристики.</li> <li>4. Дефекты кристаллической решетки металлов.</li> <li>5. Диффузионные процессы в металле.</li> <li>6. Механизм процесса кристаллизации.</li> <li>7. Первичная кристаллизация металлов.</li> <li>8. Строение металлического слитка.</li> <li>9. Полиморфные превращения.</li> <li>10. Виды напряжений.</li> <li>11. Упругая и пластическая деформация металлов.</li> <li>12. Сверхпластичность металлов и сплавов.</li> <li>13. Разрушение металлов.</li> <li>14. Наклеп.</li> <li>15. Возврат и полигонизация.</li> <li>16. Рекристаллизация. Порог рекристаллизации.</li> <li>17. Холодная и горячая деформации.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	Оценочные средства
		18. Рекристаллизационный отжиг. 19. Общая характеристика механических свойств. 20. Механические свойства, определяемые при статических и динамических испытаниях. 21. Твердость металлов.
ОПК-1.2	Применяет и использует современные материалы и элементную базу узлов, деталей и приводов машин	<b>Примерные практические задания для экзамена:</b> 1 «Определение режимов термической обработки» Определить температурный режим полного отжига для заданной марки стали. Определить температурные режимы закалки и высокого отпуска для заданной марки стали. Выбрать закалочную среду (вода, масло, воздух). 2 «Расчет параметров топлива для двигателей внутреннего сгорания» Определить минимальное значение октанового числа бензина для заданных параметров двигателя. Определить минимальное значение цетанового числа дизельного топлива для заданных параметров двигателя.
ОПК-1.3	Применяет методы проектирования и расчета деталей и узлов машин	<b>Примерный перечень тем докладов по дисциплине:</b> 1. Механические свойства при переменных нагрузках. 2. Изнашивание металлов. 3. Железо и его сплавы. 4. Диаграмма состояние железо-углерод. 5. Чугун. 6. Углеродистые стали. 7. Легирующие элементы в стали. 8. Типы конструкционных сталей и сплавов. 9. Фазовые превращения при нагреве сплавов.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	Оценочные средства
		<p>10. Диаграмма изотермического превращения аустенита.</p> <p>11. Перлитное, мартенситное и промежуточное превращения.</p> <p>12. Отжиг, закалка и отпуск стали.</p> <p>13. Термомеханическая обработка стали.</p> <p>14. Виды химико-термической обработки стали.</p> <p>15. Пластические массы.</p> <p>16. Классификация пластмасс.</p> <p>17. Технологические свойства пластмасс.</p> <p>18. Состав, маркировка и область применения пластмасс.</p> <p>19. Пенопласты.</p> <p>20. Электротехнические материалы.</p> <p>21. Резины.</p>

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

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

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

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

- 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.

### Приложение 3

1. Испытание на ударную вязкость: Метод. указ. к лабораторной работе по дисциплинам «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» и «Материаловедение и технология материалов» /Составитель: В.Г. Мустафина – Магнитогорск: МГТУ, 2009. – 13 с.
2. Выбор температуры нагрева и охлаждающей среды при закалке стали: Метод. указ. / Мустафина В.Г., Шубин И.Г., Шубина М.В. – Магнитогорск: МГТУ, 2011. – 8 с.
3. Металлографический микроскоп: Метод. указ. / Мустафина В.Г. – Магнитогорск: МГТУ, 2011. – 12 с.
4. Микроструктура и свойства чугуна: Метод. указ. / Пыхтунова С.В. – Магнитогорск: МГТУ, 2011. – 17 с.
5. Измерение твердости: Метод. указ. / Мустафина В.Г., Шубин И.Г., Шубина М.В. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 19 с.
6. Железоуглеродистые сплавы: Метод. указ. / Копцева Н.В., Емельюшин А.Н., Пет-роченко Е.В., Ефимова Ю.Ю. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 42 с.
7. 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.