



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 КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ***

Направление подготовки (специальность)  
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы  
Машины и технологии обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1

Магнитогорск  
2023 год

1

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения  
26.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой  С.И. Платов

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

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры МиТОДиМ,  Е.С.Шеметова

Рецензент:

доцент кафедры ЛПИМ, канд. техн. наук  О.С.Молочкова

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

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

Целью преподавания курса "Технология конструкционных материалов" является ознакомление с основными свойствами материалов и других наиболее широко используемых конструкционных материалов, состоянием и перспективами развития производства материалов и способов получения изделий из них, с характеристикой оборудования и технологических процессов, используемых в производстве изделий и конструкций.

### **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

Введение в направление

Логика в решении технических задач

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

Проектная деятельность

Основы технологии машиностроения

Теория обработки металлов давлением

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная – преддипломная практика

### **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-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
ОПК-7.1	Применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

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

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

- контактная работа – 12,9 акад. часов;
- аудиторная – 10 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 158,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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. Раздел 1								
1.1 Введение. Задачи дисциплины. Классификация материалов, применяемых в машиностроении и приборостроении. Основы металлургического производства черных и цветных металлов. Основы порошковой металлургии. Напыление материалов.	1	2	2		101	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторных работ. Текущий контроль успеваемости.	ОПК-7.1
Итого по разделу		2	2		101			
2. Раздел 2								
2.1 Классификация способов получения заготовок. Основы технологии формообразования отливок из черных и цветных сплавов. Выбор способа литья. Основы технологии формообразования поверхностей деталей механической обработкой, электрофизическими и электро-химическими способами обработки. Об-работка поверхностей лезвийным, абразивным инструментом.	1	2	2	2	57,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита практических работ. Текущий контроль успеваемости	ОПК-7.1
Итого по разделу		2	2	2	57,4			
Итого за семестр		4	4	2	158,4		экзамен	
Итого по дисциплине		4	4	2	158,4		экзамен	

## 5 Образовательные технологии

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, для чего при проведении отдельных занятий и организации самостоятельной работы студентов используются электронные версии курса лекций и расчетной работы.

Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе на практических, направленная на решение общей задачи путем сложения результатов индивидуальной работы членов группы.

Case-study - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.

Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей и их группировка в контексте решаемой задачи.

## 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:

1. Платов, С. И. Технология конструкционных материалов : практикум / С. И. Платов, Д. В. Терентьев, Е. Н. Гусева ; МГТУ, [каф. МиТОД]. - Магнитогорск, 2012. - 79 с. : ил., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=548.pdf&show=dcatalogues/1/1097884/548.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный.

2. Технология конструкционных материалов: Учебное пособие / Тимофеев В.Л., Глухов В.П., Федоров В.Б.; Под общ. ред. проф. Тимофеева В.Л.- 3-е изд., испр. и доп. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017-272с. (<http://znanium.com/bookread2.php?book=702796>)

3. Технология конструкционных материалов : учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — 2-е изд., стереотип. —М. : ИНФРА-М, 2021. — 656 с. (<http://znanium.com/bookread2.php?book=930315>)

### б) Дополнительная литература:

1. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Л. С. Белевский, М. В. Ак-сенова, И. В. Белевская, Р. Р. Исмагилов ; МГТУ, [каф. ПМиГ]. - Магнитогорск, 2011. - 251 с. : ил., диагр., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=509.pdf&show=dcatalogues/1/1091042/509.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0229-9.

2.. Дубинкин, Д.М. Технология конструкционных материалов : учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.М. Дубинкин, Г.М. Дубов, Л.В. Рыжикова. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 206 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6651> . — Загл. с экрана.

### в) Методические указания:

1. Савельева Р.Н. Технология конструкционных материалов. Лабораторный практикум для студентов направления 150400.62 «Технологические машины и оборудование» и специальности 150404.65 «Металлургические машины и

оборудование» по дисциплине «Технология конструкционных материалов». - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. тех. ун-та им. Г.И. Носова, 2013.

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

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
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>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	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:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания: Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по те-мам. Лабораторное оборудование.

3. Учебная аудитория для проведения механических испытаний:

1) Машины универсальные испытательные на растяжение.

2) Мерительный инструмент.

3) Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.

4) Микротвердомер.

5) Печи термические.

4. Учебная аудитория для проведения металлографических исследований: Микроскопы МИМ-6, МИМ-7.

5. Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и про-межуточной аттестации: Доска.

6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

## Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Технология конструкционных материалов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает составление примерных локальных актов на основе международных стандартов на практических занятиях.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий.

Примерные индивидуальные вопросы и задания:

Индивидуальное задание 1:

Основные понятия. Классификация и свойства конструкционных материалов. Значение конструкционных материалов в машиностроении.

Индивидуальное задание 2:

Основы металлургического производства: Производство чугуна. Производство стали. Производство цветных металлов: меди, алюминия, титана.

Индивидуальное задание 3:

Обработка металлов давлением: Физические основы ОМД. Прокатка. Прессование. Волочение. Ковка. Объемная штамповка. Листовая штамповка.

Индивидуальное задание 4:

Литейное производство: Значение литейного производства в машиностроении. Виды литейных форм. Классификация литейных сплавов, их механические и литейные свойства. Технология изготовления отливок в песчано-глинистых формах.

Индивидуальное задание 5:

Сварка: Сущность процесса образования сварного соединения. Классификация способов сварки. Классификация сварных швов. Классификация сварных соединений.

Индивидуальное задание 6:

Обработка металлов резанием: Общая характеристика процесса. Токарная обработка. Фрезерование. Обработка на сверлильных станках. Шлифование.

Индивидуальное задание 7:

Полимерные материалы и композиты: Общие сведения о полимерах и их свойствах. Конструкционные пластические массы, их свойства, назначение основных компонентов. Способы получения изделий из полимерных материалов. Композиционные материалы на полимерной и металлической матрицах. Композиционные материалы на неорганической матрице. Виды, свойства и применение керамических композиционных материалов

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль над результатами освоения учебного курса.

Текущий контроль осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).



Данный раздел состоит из двух пунктов:

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

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;</b>		
ОПК-7.1:	Применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	<p>Примеры экзаменационных вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация машиностроительных материалов</li> <li>2. Что такое чистый металл?</li> <li>3. Чем отличается металлический сплав от чистого металла?</li> <li>4. Основные свойства материалов.</li> <li>5. Какие материалы относятся к цветным и черным металлам?</li> <li>6. Отличие чугуна и стали</li> <li>7. Какие способы выпечной обработки стали существуют?</li> <li>8. Способы получения чугуна</li> <li>9. Способы получения меди</li> <li>10. Какие существуют теории кристаллизации слитка спокойной стали?</li> <li>11. Результатом какой кристаллизации является образование зоны столбчатых кристаллов?</li> <li>12. Что такое конус осаднения, и в результате чего он образуется?</li> <li>13. По какому закону с течением времени изменяется толщина слоя затвердевшего расплава?</li> <li>14. В какой части слитка образуется усадочная раковина и почему?</li> <li>15. Привести сведения о рудах, топливе и огнеупорных материалах, применяемых в металлургической промышленности</li> <li>16. Определение коэффициента использования полезного объема сталеплавильных печей.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>17. Методы определения удельного расхода топлива в печах</p> <p>18. В чем заключается сущность кислородно-конвертерного процесса производства стали?</p> <p>19. Назвать цель окислительного и восстановительного периодов плавки в дуговой электропечи.</p> <p>1. Каковы температуры плавления основных металлов, применяемых в машиностроении?</p> <p>2. На каком свойстве металла основан процесс ОМД?</p> <p>3. Чем объясняется широкое применение ОМД в промышленности?</p> <p>4. Существующие способы обработки материалов в изделия</p> <p>5. Какие способы внепечной обработки стали существуют?</p> <p>6. Способы получения чугуна</p> <p>7. Способы получения меди</p> <p>8. Как изменяются размеры заготовки при прокатке?</p> <p>9. Как получают заготовки для листовых и сортовых станов (блумы и слябы)</p> <p>10. От чего зависит зернистость структуры металла после кристаллизации?</p> <p>11. На что влияет переохлаждение расплава при кристаллизации?</p> <p>12. Каков физический смысл и размерность коэффициента затвердевания?</p> <p>13. Какую отливку называют бракованной?</p> <p>14. Имеется ли специальная классификация брака отливок и где она отражена?</p> <p>15. На какие группы делятся все дефекты отливок?</p> <p>16. Назовите способы исправления дефектов отливок и их сущность?</p> <p>17. Как изменяется структура и свойства металла в результате холодной деформации?</p> <p>18. Какими признаками характеризуется горячая деформация?</p> <p>19. Какова технология получения изделий прессованием?</p> <p>20. Какими достоинствами характеризуется процесс волочения?</p> <p>21. Что такое технологический процесс?</p> <p>22. Понятие машиностроительное изделие</p> <p>23. Из каких основных частей состоит</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>доменная печь?</p> <p>24. Каково устройство засыпного аппарата доменной печи?</p> <p>25. Каково устройство воздухонагревателя и как он работает?</p> <p>26. Как осуществляется выпуск продуктов плавки в доменной печи?</p> <p>27. Из каких основных элементов состоит мартеновская печь?</p> <p>28. Из каких основных элементов состоит конвертер?</p> <p>29. Из каких операций складывается процесс производства стали в конвертере?</p> <p>30. Каково устройство дуговой электропечи?</p> <p>31. Какие существуют варианты проведения электроплавки?</p> <p>32. Какие основные продукты доменной плавки и их применение?</p> <p>33. Каков химический состав перелыжного чугуна?</p> <p>34. Какие основные разновидности мартеновского процесса существуют и в чем их различие?</p> <p>35. На какие технологические периоды делится мартеновская плавка при основном скрап-рудном процессе?</p> <p>36. Как выполняют раскисление стали?</p> <p>37. Каковы технико-экономические преимущества кислородно-конвертерного способа выплавки стали по сравнению с мартеновским?</p> <p>38. Что такое прокатка?</p> <p>39. Как осуществляется волочение?</p> <p>40. Листовая и объемная штамповка</p> <p>41. Что такое обработка резанием?</p> <p>42. По каким признакам квалифицируются металлорежущие станки?</p> <p>43. Что такое точение?</p> <p>44. В каких случаях применяют фрезерование</p>

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

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль над результатами освоения учебного курса.

Текущий контроль осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и

владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

Периодический контроль, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершеного содержания учебного материала, осуществляется в форме защиты практических работ.

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

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

– 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.