



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

15.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ***

Направление подготовки (специальность)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль/специализация) программы  
Системная инженерия машиностроительных технологий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения  
26.01.2022, протокол № 3

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  Е.Ю. Звягина

Рецензент:

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

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машины 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 Машины 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 Машины 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:

Учебная - ознакомительная практика

Логика решений технических задач

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

Проектная деятельность

Основы технологии машиностроения

Теория резания материалов

Режущий инструмент

### **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 современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
ОПК-1.1	Применяет современные экологические 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 – 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. 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.	3	18	18		28	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторных работ. Текущий контроль успеваемости.	ОПК-1.1
Итого по разделу		18	18		28			
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.	3	18	18		40,2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторных работ. Текущий контроль успеваемости	ОПК-1.1
Итого по разделу		18	18		40,2			
Итого за семестр		36	36		68,2		экзамен	
Итого по дисциплине		36	36		68,2		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. Черепяхин, А. А. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206513> (дата обращения: 23.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учебное пособие для вузов / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-9942-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/201644> (дата обращения: 23.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Сурина, Н.В. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / Н.В. Сурина, Е.И. Сизова. — Москва : МИСИС, 2017. — 162 с. — ISBN 978-5-906846-35-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108119>

2. Седых, Л.В. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / Л.В. Седых. — Москва : МИСИС, 2019. — 36 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116935>

3. Самойлова, Л.Н. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум : учебное пособие / Л.Н. Самойлова, Г.Ю. Юрьева, А.В. Гирн. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-1112-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93719>

**в) Методические указания:**

1. Технологические процессы в машиностроении: учебное пособие. / Е.Ю.Звягина, С.А. Кургузов, Б.Б. Зарицкий, И.В. Михалкина. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2019. 54 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

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	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>
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>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</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.

**Приложение 1**

6 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).

## Приложение 2

### Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Индикаторы	Оценочные средства
ОПК-1	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;	
ОПК-1.1	Применяет современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Вопросы для экзамена <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. Что такое технологический процесс?</li> <li>8. Понятие машиностроительное изделие</li> <li>9. Каковы температуры плавления основных металлов, применяемых в машиностроении?</li> <li>10. На каком свойстве металла основан процесс ОМД?</li> <li>11. Чем объясняется широкое применение ОМД в промышленности?</li> <li>12. Существующие способы обработки материалов в изделия</li> <li>13. Какие способы выпечной обработки стали существуют?</li> <li>14. Способы получения чугуна</li> <li>15. Способы получения меди</li> <li>16. Как изменяются размеры</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Индикаторы	Оценочные средства
		<p>заготовки при прокатке?</p> <p>17. Как поучают заготовки для листовых и сортовых станов (блюмы и слябы)</p> <p>18. Какие существуют теории кристаллизации слитка спокойной стали?</p> <p>19. Результатом какой кристаллизации является образование зоны столбчатых кристаллов?</p> <p>20. Что такое конус осаждения, и в результате чего он образуется?</p> <p>21. По какому закону с течением времени изменяется толщина слоя затвердевшего расплава?</p> <p>22. В какой части слитка образуется усадочная раковина и почему?</p> <p>23. От чего зависит зернистость структуры металла после кристаллизации?</p> <p>24. На что влияет переохлаждение расплава при кристаллизации?</p> <p>25. Каков физический смысл и размерность коэффициента затвердевания?</p> <p>26. Какую отливку называют бракованной?</p> <p>27. Имеется ли специальная классификация брака отливок и где она отражена?</p> <p>28. На какие группы делятся все дефекты отливок?</p> <p>29. Назовите способы исправления дефектов отливок и их сущность?</p> <p>30. Из каких основных частей состоит доменная печь?</p> <p>31. Каково устройство засыпного аппарата доменной печи?</p> <p>32. Каково устройство воздухонагревателя и как он работает?</p> <p>33. Как осуществляется выпуск продуктов плавки в доменной печи?</p> <p>34. Из каких основных элементов состоит мартеновская печь?</p> <p>35. Из каких основных элементов состоит конвертер?</p> <p>36. Из каких операций складывается процесс производства стали в конвертере?</p> <p>37. Каково устройство дуговой</p>

Структурный элемент компетенции	Индикаторы	Оценочные средства
		<p>электропечи?</p> <p>38. Какие существуют варианты проведения электроплавки?</p> <p>39. Какие основные продукты доменной плавки и их применение?</p> <p>40. Каков химический состав передельного чугуна?</p> <p>41. Какие основные разновидности мартеновского процесса существуют и в чем их различие?</p> <p>42. На какие технологические периоды делится мартеновская плавка при основном скрап-рудном процессе?</p> <p>43. Как выполняют раскисление стали?</p> <p>44. Каковы технико-экономические преимущества кислородно-конвертерного способа выплавки стали по сравнению с мартеновским?</p> <p>45. Привести сведения о рудах, топливе и огнеупорных материалах, применяемых в металлургической промышленности</p> <p>46. Определение коэффициента использования полезного объема сталеплавильных печей.</p> <p>47. Методы определения удельного расхода топлива в печах</p> <p>48. В чем заключается сущность кислородно-конвертерного процесса производства стали?</p> <p>49. Назвать цель окислительного и восстановительного периодов плавки в дуговой электропечи.</p> <p>50. Что такое прокатка?</p> <p>51. Как осуществляется волочение?</p> <p>52. Листовая и объемная штамповка</p> <p>53. Что такое обработка резанием?</p> <p>54. Как изменяется структура и свойства металла в результате холодной деформации?</p> <p>55. Какими признаками характеризуется горячая деформация?</p> <p>56. Какова технология получения изделий прессованием?</p> <p>57. Какими достоинствами характеризуется процесс волочения?</p> <p>58. По каким признакам квалифицируются металлорежущие</p>

Структурный элемент компетенции	Индикаторы	Оценочные средства
		<p>станки?  59. Что такое точение?  60. В каких случаях применяют фрезерование</p> <p><b>Темы рефератов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стали и сплавы с особыми свойствами.</li> <li>2. Классификация металлов.</li> <li>3. Коррозионностойкие стали.</li> <li>4. Быстрорежущие и штамповые стали.</li> <li>5. Подшипниковые материалы и стали.</li> <li>6. Классификация способов изготовления отливок.</li> <li>7. Изготовление отливок в песчаных формах.</li> <li>8. Литьё в оболочковые формы.</li> <li>9. Литьё по выплавляемым моделям.</li> <li>10. Литьё в кокиль.</li> <li>11. Литьё под давлением.</li> <li>12. Центробежное литьё.</li> </ol> <p><b>Примеры лабораторных работ:</b>  <b>Лабораторная работа № ____</b>  <b>«Связь между свойствами сплава и типом диаграммы состояния»</b>  <b>Цель работы</b> - ознакомиться с методикой построения диаграмм состояния двухкомпонентных сплавов, изучить изменение свойств сплавов в зависимости от изменения концентрации их компонентов для основных типов диаграмм состояния.  <b>Задачи:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить теоретические сведения о строении металлических сплавов.</li> <li>2. Усвоить методику экспериментального построения диаграмм состояния двухкомпонентных сплавов.</li> <li>3. Научиться практическому использованию правила фаз и правила отрезков.</li> <li>4. Изучить связь между свойствами сплавов и типом диаграмм состояния.</li> </ol>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине 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.