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

04.02.2025 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
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2025 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
21.02.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
ст.преподаватель кафедры МиТОДиМ,_____ Е.С.Шеметова

Рецензент:
доцент кафедры Механики, канд. техн. наук_____ М.В.Харченко

Лист актуализации рабочей программы

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 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 2028 - 2029 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 2029 - 2030 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:

Введение в машиностроение

Химия

Учебная - ознакомительная практика

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

Проектная деятельность

Машиностроительные материалы

Технология ковки и объемной штамповки

Метрология, стандартизация и сертификация

Теория обработки металлов давлением

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 – 83,9 акад. часов:
– аудиторная – 80 акад. часов;
– внеаудиторная – 3,9 акад. часов;
– самостоятельная работа – 60,4 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.	4	14	18		38,2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторных работ. Текущий контроль успеваемости.	ОПК-7.1
Итого по разделу		14	18		38,2			
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.	4	18	30		22,2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита практических работ. Текущий контроль успеваемости	ОПК-7.1

Итого по разделу	18	30		22,2			
Итого за семестр	32	48		60,4		экзамен	
Итого по дисциплине	32	48		60,4		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

а) Основная литература:

1. Наумов, С. Б. Технология конструкционных материалов : учебное пособие : в 2 частях / С. Б. Наумов, С. В. Гиннэ. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021 — Часть 1 — 2021. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195164 (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Аюпов, Р. Ш. Технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Р. Ш. Аюпов, В. В. Жиляков, Ф. А. Гарифуллин. — Казань : КНИТУ, 2017. — 424 с. — ISBN 978-5-7882-2084-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/101900 (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Технология конструкционных материалов в машиностроении : практикум [для вузов] / С. И. Платов, Д. В. Терентьев, Р. Н. Амиров, Е. Н. Ширяева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2923 (дата обращения: 04.10.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4.Технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / В. А. Шахов, Н. А. Жариков, И. М. Затин, П. Г. Учкин. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2023. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/427634 (дата обращения: 08.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.Мураткин, Г. В. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Г. В. Мураткин, М. Н. Тюрьков. — Тольятти : ТГУ, 2024. — 396 с. — ISBN 978-5-8259 -1621-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/444083 (дата обращения: 08.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Гетьман, А. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов / А. А. Гетьман. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 492 с. — ISBN 978-5-507-45200-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/292859 (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Л. С. Белевский, М. В. Аксенова, И. В. Белевская, Р. Р. Исмагилов ; МГТУ, [каф. ПМиГ]. - Магнитогорск, 2011. - 251 с. : ил., диагр., схемы, табл. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3398 (дата обращения: 04.10.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный.

в) Методические указания:

1. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьёва, Ю. А. Петренко, В. А. Ленина. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157111 (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	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	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

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 темам. 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

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 давление: 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

Данный раздел состоит их 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
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	Примеры экзаменационных вопросов 1. Классификация машиностроительных материалов 2. Что такое чистый металл? 3. Чем отличается металлический сплав от чистого металла? 4. Основные свойства материалов. 5. Какие материалы относятся к цветным и черным металлам? 6. Отличие чугуна и стали 7. Какие способы внепечной обработки стали существуют? 8. Способы получения чугуна 9. Способы получения меди 10. Какие существуют теории кристаллизации слитка спокойной стали? 11. Результатом какой кристаллизации является образование зоны столбчатых кристаллов? 12. Что такое конус осаждения, и в результате чего он образуется? 13. По какому закону с течением времени изменяется толщина слоя затвердевшего расплава? 14. В какой части слитка образуется усадочная раковина и почему? 15. Привести сведения о рудах, топливе и огнеупорных материалах, применяемых в металлургической промышленности 16. Определение коэффициента использования полезного объема сталеплавильных печей.

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

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

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 завершенного 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.