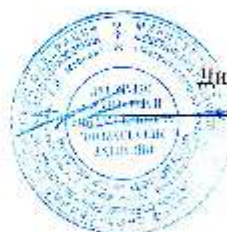




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Селяшов

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки (специальность)
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Металлургические машины и оборудование

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	3

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования 27.01.2025, протокол № 3

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

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

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры кафедры ПиЭММиО, канд. с.-х. наук  Р.В. Зайилов

Рецензент:

гл. механик ООО "НПО "ГАЛЬВА"" , канд. техн. наук  В.А. Русанов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Машиностроительные материалы» являются: приобретение студентами теоретических знаний о закономерностях, определяющих свойства материалов, практических навыков контроля и прогнозирования свойств и поведения материалов в различных условиях их обработки и эксплуатации, необходимых бакалавру по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для плодотворной работы на промышленных предприятиях, в научных, конструкторских и проектных организациях

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Машиностроительные материалы входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Физика

Сопротивление материалов

Введение в направление

Химия

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

Моделирование в машиностроении

Детали машин

Технологические линии и комплексы металлургических цехов

Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства

Металлургические подъемно-транспортные машины

Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования

Основы технологии машиностроения

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная – преддипломная практика

Основы проектирования

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Машиностроительные материалы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общетехнических знаний
ОПК-1.2	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности

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. Материаловедение машиностроительных материалов								
1.1 Материаловедение как наука. Общие сведения о материалах.	3	0,5			20	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала.	– устный опрос (собеседование) – проверка индивидуальных заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.2 Кристаллизация расплавов				1	20	- Самостоятельное изучение учебной и научно литературы; - Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками, тренажерами, тестовыми системами.	– устный опрос (собеседование) – проверка индивидуальных заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.3 Деформация и разрушение материалов. Механические и физические свойства.		1		1	16	- изучение учебной и научно литературы; - Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками, тренажерами,	– устный опрос (собеседование) – проверка индивидуальных заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2

						тестовыми системами.		
1.4 Диаграммы состояния, типы структур материалов	3	0,5		1	12	- изучение учебной и научно литературы; - Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками, тренажерами, тестовыми системами.	– устный опрос (собеседование) – проверка индивидуальных заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.5 Сплавы системы железо-углерод		0,5		1	22	- изучение учебной и научно литературы; - Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками, тренажерами, тестовыми системами.	– устный опрос (собеседование) – проверка индивидуальных заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.6 Фазовые превращения в железоуглеродистых сплавах		1,5			28,4	- изучение учебной и научно литературы - Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками, тренажерами, тестовыми системами	– устный опрос (собеседование) – проверка индивидуальных заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.7 Термическая и химико-термическая обработка сталей и сплавов			2		40	- изучение учебной и научно литературы - Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками, тренажерами, тестовыми системами	– устный опрос (собеседование) – проверка индивидуальных заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.8 Экзамен								ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		4	2	4	158,4			
Итого за семестр		4	2	4	158,4		экзамен	
Итого по дисциплине		4	2	4	158,4		экзамен	

5 Образовательные технологии

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. 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. — ISBN 978-5-8114-4864-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126707> (дата обращения: 10.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Металловедение : учебник : в 2 томах / И.И. Новиков, В.С. Золоторевский, В.К. Портной, Н.А. Белов. — 2-е изд. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Том 1,2 — 2014. — 1020 с. — ISBN 978-5-87623-191-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69779> (дата обращения: 10.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Турилина, В.Ю. Материаловедение. Механические свойства металлов. Термическая обработка металлов. Специальные стали и сплавы : учебное пособие / В.Ю. Турилина ; под редакцией С.А. Никулина. — Москва : МИСИС, 2013. — 154 с. — ISBN 978-5-87623-680-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47489> (дата обращения: 10.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Земсков, Ю.П. Материаловедение : учебное пособие / Ю.П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113910> (дата обращения: 10.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

в) Методические указания:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<https://e.lanbook.com/book/47615> Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко, С. А. Вологжанина. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1516-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47615> (дата обращения: 21.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
-----------------	------------	------------------------

MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	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 "Материаловедение"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ:

Лабораторные установки, измерительные приборы и инструменты для выполнения лабораторных работ:

- Установка по проведению испытаний на изгиб.
- Измерительный инструмент (микрометр, штангенциркуль).
- Отрезные, шлифовальные и полировальные круги.
- Оборудование для травления шлифов
- Микроскопы оптические МИМ-6, МИМ-7.
- Коллекции микро- и макрошлифов углеродистых и легированных сталей и сплавов, альбомы микроструктур.
- Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.
- Приборы для измерения твердости по методам Бринелля, Роквелла и Виккерса.
- Микротвердомер.
- Емкости для жидких охлаждающих сред.
- Печи термические (камерные, трубчатые печи), соляные ванны.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийный проектор, экран

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

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Машиностроительные материалы» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях и выполнение лабораторных работ.

Раздел/тема дисциплины	Вид самостоятельной работы
1. Материаловедение как наука. Общие сведения о материалах.	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала.
2. Строение и свойства материалов	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала. Проработка методических указаний к лабораторным работам, составление конспекта, подготовка ответов по контрольным вопросам.
3. Кристаллизация расплавов	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала. Проработка методических указаний к лабораторным работам, составление конспекта, подготовка ответов по контрольным вопросам.
4. Деформация и разрушение материалов. Механические и физические свойства.	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала. Проработка методических указаний к лабораторным работам, составление конспекта, подготовка ответов по контрольным вопросам.
5. Диаграммы состояния, типы структур материалов	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала. Проработка методических указаний к лабораторным работам, составление конспекта, подготовка ответов по контрольным вопросам.
6. Сплавы системы железо-углерод	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала. Проработка методических указаний к лабораторным работам, составление конспекта, подготовка ответов по контрольным вопросам.
7. Углеродистая сталь	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала.

	Проработка методических указаний к лабораторным работам, составление конспекта, подготовка ответов по контрольным вопросам.
8. Фазовые превращения в железоуглеродистых сплавах	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала. Проработка методических указаний к лабораторным работам, составление конспекта, подготовка ответов по контрольным вопросам.
9. Термическая и химико-термическая обработка сталей и сплавов	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала. Проработка методических указаний к лабораторным работам, составление конспекта, подготовка ответов по контрольным вопросам.
10. Структура, свойства и применение легированных сталей	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала. Проработка методических указаний к лабораторным работам, составление конспекта, подготовка ответов по контрольным вопросам.
11. Сплавы цветных металлов	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала. Проработка методических указаний к лабораторным работам, составление конспекта, подготовка ответов по контрольным вопросам.
12. Порошковые, композиционные, аморфные материалы	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала. Проработка методических указаний к лабораторным работам, составление конспекта, подготовка ответов по контрольным вопросам.
13. Неметаллические материалы	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала.
14. Основы технологии материалов	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала.

Вопросы для подготовки к контрольной работе

1. Что изучает материаловедение?
2. Чем отличаются кристаллические тела от аморфных тел?
3. Чем отличаются кривые охлаждения кристаллического и аморфного тела?
4. Какие материалы называют кристаллическими?
5. В чем особенность строения кристаллических материалов?
6. Какие материалы называют аморфными?
7. Чем объясняется закономерное упорядоченное расположение атомов в кристаллической решетке?
8. Что такое ближний и дальний порядок?

9. Какой порядок характерен для жидкостей: ближний или дальний?
10. Какой порядок характерен для кристаллов: ближний или дальний?
11. Объясните понятия: кристаллическая решетка, кристаллографическая плоскость, кристаллографическое направление.
12. Что называют кристаллической решеткой?
13. Что такое элементарная ячейка? Какими параметрами она описывается?
14. Какие типы кристаллических решеток вам известны? Охарактеризуйте их.
15. Чем решетка ОЦК отличается от решетки ГЦК?
16. Что называют координационным числом?
17. Почему кристаллические решетки металлов называют плотноупакованными?
18. В чем сущность полиморфизма?
19. Что такое полиморфное превращение?
20. Какие материалы называют полиморфными?
21. Железо в зависимости от температуры может иметь или ОЦК, или ГЦК решетку. Как называется это явление??
22. Что такое анизотропия?
23. Какова причина анизотропии?
24. Почему поликристаллические материалы являются квазиизотропными?
25. Почему монокристаллы являются анизотропными материалами?
26. Почему аморфные тела являются истинно изотропными?
27. Какой материал называют истинно изотропным, квазиизотропным?
28. Назовите основные свойства металлов. Чем объясняются особые свойства металлов?
29. В чем сущность металлической связи.
30. Как классифицируют несовершенства кристаллического строения?
31. Охарактеризуйте точечные дефекты кристаллического строения.
32. Какие несовершенства кристаллического строения называют точечными и почему?
33. Что собой представляют точечные дефекты?
34. Что собой представляют вакансии и атомы внедрения?
35. Какую роль играют точечные дефекты в кристаллических материалах?
36. Какие несовершенства кристаллического строения называют линейными и почему?
37. К какому типу дефектов относят дислокации?
38. Что собой представляют дислокации?
39. Что такое дислокации? Какие бывают дислокации?
40. Какова роль дислокаций в кристаллах?
41. Что называют границами зерен, границами субзерен?
42. Чем отличаются границы зерен и границы субзерен?
43. Какую роль играют границы зерен в кристаллах?
44. Для чего необходимо исследовать материалы?
45. Что называют тонкой структурой? Как она изучается?
46. Что называют микроструктурой? Как она изучается?
47. Что называют макроструктурой? Как она изучается?
48. Охарактеризуйте макроскопические методы анализа металлов.
49. Дайте характеристику микроскопическому методу исследования металлов.
50. Дайте характеристику электронно-микроскопическим методам исследования металлов.
51. Дайте характеристику количественного метода исследования металлов.

Оценочные средства проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;		
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общинженерных знаний	<i>Теоретические вопросы</i> 1 Структура и свойства материалов. Аморфное и кристаллическое состояние материала. 2 Методы изучения структуры материалов. 3 Кристаллическая решетка. Основные типы решеток металлов. 4 Полиморфизм. Полиморфные превращения. 5 Дефекты кристаллического строения. 6 Анизотропия. 7 Энергетические условия кристаллизации. Влияние скорости охлаждения на кристаллизацию. 8 Механизм кристаллизации. Параметры кристаллизации. 9 Гомогенное (самопроизвольное) образование центров кристаллизации. Критический зародыш. 10 Гетерогенное (несамопроизвольное) образование центров кристаллизации. Модифицирование. 11 Дендритная кристаллизация. 12 Кристаллические зоны слитка. Усадка. 13 Виды ликвации. 14 Виды деформации. Механизм пластической деформации. 15 Наклеп при пластической деформации. Роль дислокаций в упрочнении. 16 Разрушение металлов. 17 Механические свойства металлов. 18 Механические характеристики, определяемые при испытании на растяжение. 19 Твердость и способы ее определения.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		20 Механические характеристики, определяемые при динамических испытаниях (ударная вязкость, температура хладноломкости). 21 Конструктивная прочность. 22 Классификация, маркировка и применение серых чугунов (литейный, высокопрочный, ковкий, отбеленный, антифрикционный). 23 Классификация, маркировка и применение углеродистых сталей (обыкновенного качества, качественной конструкционной, инструментальной). <i>Виртуальные лабораторные работы</i> 1 Определение твердости 2 Определение физико-механических свойств сплавов 3 Проведение термической обработки сплавов
ОПК-1.2	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности	<i>Теоретические вопросы</i> 1 Изобразить полную фазовую диаграмму (с двойными линиями) 2 Характеристика компонентов и фаз системы 3 Превращения в сталях, белых и серых чугунах 4 Основные структуры стали, белого и серого чугунов 5 Рассмотреть кристаллизацию и формирование структуры любого сплава (технического железа, до-, за- и эвтектидной стали, до-, за- и эвтектического белого чугуна, серого чугуна с пластинчатым графитом) 6 Связь между структурой и свойствами серых чугунов. <i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i> – На определение физико-механических свойств материалов. – Подбор материалов для различных конструкции и условий эксплуатации

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Машиностроительные материалы» 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.