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)

НОВЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 Машиностроение

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

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1025)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
21.01.2025, 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:
доцент кафедры кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук_____А.В. Ярославцев

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Новые конструкционные материалы» является получение знаний по свойствам современных материалов, применяемых в машиностроении.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Новые конструкционные материалы входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Учебная - научно-исследовательская работа

Цифровые технологии в машиностроении

Эффективные методы выявления и анализа структуры и свойств металлов и сплавов

Математические методы в инженерии

Методология и методы научного исследования

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

Производственная - научно-исследовательская практика

Производственная - преддипломная практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка и сдача государственного экзамена

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин;	
ОПК-4.1	Разрабатывает нормативные документы на объект проектирования
ОПК-4.2	Разрабатывает техническую и технологическую документацию на объект проектирования

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 48,9 акад. часов:

– аудиторная – 48 акад. часов;

– внеаудиторная – 0,9 акад. часов;

– самостоятельная работа – 95,1 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

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 1.1 Введение 1.1. Металлические сплавы 1.2. Классификация чугунов 1.3. Классификация сталей 1.4. Алюминиевые сплавы 1.5. Медные сплавы 1.6. Титановые сплавы 1.7. Магниевые сплавы 1.8. Никелевые сплавы 1.9. Металлы и сплавы с особыми свойствами	3	4		8	25	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата. Подготовка к практической работе.	Устный опрос. Защита практической работы.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
Итого по разделу		4		8	25			
2. Раздел 2								
2.1 2.1 Керамические и композиционные материалы 2.2. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы 2.3. Дисперсно-упрочненные волокнистые композиционные материалы 2.4. Слоистые композиционные материалы	3	4		8	22	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата. Подготовка к практической работе.	Устный опрос. Защита практической работы.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
Итого по разделу		4		8	22			
3. Раздел 3								

3.1 3.1. Наноструктурные материалы 3.2. Структура полимерных, биологических и углеродных наноматериалов 3.3. Механические свойства наноматериалов 3.4. Основные методы получения наноматериалов	3	4		8	22	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата. Подготовка к практической работе.	Устный опрос. Защита практической работы.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
Итого по разделу		4		8	22			
4. Раздел 4								
4.1 4.1. Полимерные материалы 4.2. Функциональные порошковые материалы 4.3. Синтетические сверхтвердые материалы и покрытия	3	4		8	26,1	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата. Подготовка к практической работе.	Устный опрос. Защита практической работы.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
Итого по разделу		4		8	26,1			
Итого за семестр		16		32	95,1		зачёт	
Итого по дисциплине		16		32	95,1		зачет	

5 Образовательные технологии

В ходе реализации видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании данной дисциплины используются:

Традиционные образовательные технологии:

- обзорные лекции для ознакомления с современными машиностроительными материалами;
- информационные - для ознакомления со стандартами, справочной и периодической литературой по темам дисциплины.

Интерактивные технологии

- вариативный опрос;
- дискуссии;
- устный опрос;
- совместная работа в малых группах (подгруппах).

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – применяются для ознакомления со стандартами, чтения электронных учебников, справочной и периодической литературы по темам дисциплины при выполнении самостоятельной работы.

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. Детали машин: Машиностроительные материалы : учебное пособие / И. Г. Морозова, М. Г. Наумова, А. Н. Веремеевич, В. М. Жариков. — Москва : МИСИС, 2010. — 132 с. — ISBN 978-5-87623-309-7. — Текст : электронный // Лань : электронно -библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116862 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Справочник технолога-машиностроителя в 2-х томах [Текст] /Под ред. А.М.Дальского, А.Г.Косиловой, Р.К.Мещеряковой, А.Г.Суслова/ Москва «Машинострое-ние», 2001. -438 с.

2. Справочникинструментальщика [Текст]/ Под общей редакцией И.А. Ординарцева. -Л.: Машиностроение. Ленинградское отд-е, 1987. -227 с.

3. Справочник конструктора-инструментальщика [Текст]/ Под ред. В.И.Баранчикова / М.: Машиностроение, 1994. – 560 с

4. Григорьев, С.Н. Методы повышения стойкости режущего инструмента: учебник для студентов вузов.- М.:Машиностроение,2009.-368 стр.: ил. [Электронный ресурс] / Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/731/ Загл. с экрана.

4. Бойцов, В.Б., Чернявский, А.О. Технологические методы повышения прочно-

сти и долговечности: Учебное пособие для студентов. М.: "Машиностроение" 2005. 128 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа http://e.lanbook.com/view/book/721/ http://e.lanbook.com/view/book/555/ – свободный. – Загл. с экрана.

в) Методические указания:

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 . - Макрообъект. -

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

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

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

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.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к зачету:

Введение

1. Металлические сплавы
2. Классификация чугунов
3. Белые чугуны
4. Серые чугуны
5. Высокопрочные чугуны
6. Ковкий чугун
7. Передельный чугун
8. Классификация сталей
9. Алюминиевые сплавы
10. Медные сплавы
11. Титановые сплавы
12. Первичный и вторичный титан
13. Магниевые сплавы
14. Никелевые сплавы
15. Металлы и сплавы с особыми свойствами
16. Керамические и композиционные материалы
17. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы
18. Дисперсно-упрочненные волокнистые композиционные материалы
19. Сплавы с постоянным модулем упругости
20. Металлы с памятью формы
21. Радиационно-стойкие материалы
22. Аморфные металлические сплавы
23. Слоистые композиционные материалы
24. Материалы со специальными магнитными свойствами
25. Наноструктурные материалы
26. Наноматериалы со специальными физическими свойствами
27. Термопластические пластмассы (термопласты)
28. Термореактивные пластмассы (реактопласты)
29. Структура полимерных, биологических и углеродных наноматериалов
30. Механические свойства наноматериалов
31. Основные методы получения наноматериалов
32. Полимерные материалы
33. Функциональные порошковые материалы
34. Конструкционные порошковые материалы
35. Антифрикционные порошковые материалы
36. Фрикционные порошковые материалы
37. Металлические и композиционные покрытия
38. Синтетические сверхтвердые материалы и покрытия
39. Многофункциональные покрытия

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

Приложение 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-10: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;		
ОПК-10.1:	Проводит стандартные испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	***Дайте краткий ответ на вопрос:*** 1. Какие виды производства машиностроительных материалов существуют? 2. Что относится к энергосберегающим машиностроительным материалам? 3. Какое оборудование используется для производства машиностроительных материалов? 4. Назовите современные машиностроительные материалы? 5. В каких отраслях промышленности применяются машиностроительные материалы? 6. Какие марки сталей используются в машиностроении? 7. Какие марки чугунов используются в машиностроении? 8. Какие сплавы используются в машиностроении? 9. Где используется сталь? Применение стали в машиностроении. 10. Где используется чугун? Применение чугуна в машиностроении. 11. Где используются наноматериалы? 12. Применение наноматериалов в машиностроении. 13. Где используются сплавы? Применение сплавов в машиностроении. 14. Назовите принципы выбора конструкционных материалов? 15. Критерии выбора машиностроительных материалов? 16. Влияние технических характеристик на выбор машиностроительных материалов?

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Новые конструкционные материалы» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно отвечает по теме реферата.

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать знание учебного материала и отвечать по теме реферата.