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)**

# *МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ*

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 | 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
21.01.2025, 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

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 освоения дисциплины «Машиностроительные и инструментальные материалы» является получение знаний по свойствам современных материалов, применяемых в машиностроении.

**2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

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

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

Химия

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

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Продвижение научной продукции

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

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

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда; | |
| ОПК-5.1 | Организует профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения |
| ОПК-5.2 | Осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения |

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

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

– контактная работа – 82,5 акад. часов:

– аудиторная – 80 акад. часов;

– внеаудиторная – 2,5 акад. часов;

– самостоятельная работа – 61,5 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 Введение<br>1.1. Металлические сплавы<br>1.2. Классификация чугунов<br>1.3. Классификация сталей<br>1.4. Алюминиевые сплавы<br>1.5. Медные сплавы<br>1.6. Титановые сплавы<br>1.7. Магниевые сплавы<br>1.8. Никелевые сплавы<br>1.9. Металлы и сплавы с особыми свойствами | 4 | 12 | | 6 | 5 | Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата, подготовка к выполнению лабораторной и практической работы | Устный опрос. Защита лабораторной и практической работы. | ОПК-5.1, ОПК-5.2 |
| Итого по разделу | | 12 | | 6 | 5 | | | |
| 2. Раздел 2 | | | | | | | | |
| 2.1 2.1. Керамические и композиционные материалы<br>2.2. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы<br>2.3. Дисперсно-упрочненные волокнистые композиционные материалы<br>2.4. Слоистые композиционные материалы | 4 | 14 | | 6 | 5 | Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата, подготовка к выполнению лабораторной и практической работы | Устный опрос. Защита лабораторной и практической работы. | ОПК-5.1, ОПК-5.2 |
| Итого по разделу | | 14 | | 6 | 5 | | | |
| 3. Раздел 3 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 3.1. Наноструктурные материалы<br>3.2. Структура полимерных, биологических и углеродных наноматериалов<br>3.3. Механические свойства наноматериалов<br>3.4. Основные методы получения наноматериалов | 4 | 16 | | 12 | 5 | Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата, подготовка к выполнению лабораторной и практической работы | Устный опрос. Защита лабораторной и практической работы. | ОПК-5.1, ОПК-5.2 |
| Итого по разделу | | 16 | | 12 | 5 | | | |
| 4. Раздел 4 | | | | | | | | |
| 4.1 4.1. Полимерные материалы<br>4.2. Функциональные порошковые материалы<br>4.3. Синтетические сверхтвердые материалы и покрытия | 4 | 6 | | 8 | 10,8 | Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата, подготовка к выполнению лабораторной и практической работы | Устный опрос. Защита лабораторной и практической работы. Экзамен. | ОПК-5.1, ОПК-5.2 |
| Итого по разделу | | 6 | | 8 | 46,5 | | | |
| Итого за семестр | | 48 | | 32 | 25,8 | | зачёт | |
| Итого по дисциплине | | 48 | | 32 | 61,5 | | 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 (дата обращения: 17.09.2020). — 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 (дата обращения: 17.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**б) Дополнительная литература:**

1. Покачалов, В.В. Методы исследований материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). Режим доступа: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=50.pdf&show=dcatalogues/1/1130220/50.pdf&view=true .

2. Г.Н., Шагивалиева. Основы пластической деформации при обработке металлов давлением [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Шагивалиева, С.М. Головизнин ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-9967-1194-9. Режим доступа: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3602.pdf&show=dcatalogues/1/1524553/3602.pdf&view=true .

3. Покачалов, В.В. Методы исследований материалов [Электронный ресурс]:

ROM). Режим доступа: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=50.pdf&show=dcatalogues/1/11302

**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. - Текст : электронный.

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

**Программное обеспечение**

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|---|---|---|
| Электронные плакаты по дисциплине "Материаловедение | К-278-11 от 15.07.2011 | бессрочно |
| Электронные плакаты по дисциплине "Машиностроительное черчение" | К-278-11 от 15.07.2011 | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое | бессрочно |
| Браузер Yandex | свободно распространяемое | бессрочно |

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

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

**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:**

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|---|
| ОПК-5: Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | | |
| ОПК-5.1 | Организует профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения | ***Примерные вопросы к зачету***<br>1. Какие виды производства машиностроительных материалов существуют?<br>2. Что относится к энергосберегающим машиностроительным материалам?<br>3. Какое оборудование используется для производства машиностроительных материалов?<br>4. Назовите современные машиностроительные материалы?<br>5. В каких отраслях промышленности применяются машиностроительные материалы?<br>6. Какие марки сталей используются в машиностроении?<br>7. Какие марки чугунов используются в машиностроении?<br>8. Какие сплавы используются в машиностроении?<br>9. Где используется сталь? Применение стали в машиностроении.<br>10. Где используется чугун? Применение чугуна в машиностроении.<br>11. Где используются наноматериалы? Применение наноматериалов в машиностроении.<br>12. Где используются сплавы? Применение сплавов в машиностроении<br>13. Какие методы контроля качества готовой продукции существуют?<br>14. Дайте определение, что такое качество? |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|---|
| ОПК-5.2 | Осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения | ***Примерные вопросы к зачету***<br>1. Какие изделия подлежат обязательной проверке качества?<br>2. Какие существуют внутренние дефекты?<br>3. Какие нарушения технологии производства машиностроительных материалов существуют?<br>4. Причины нарушения технологии производства машиностроительных материалов?<br>5. Методы устранения нарушений технологии производства?<br>6. Методы проведения входного контроля качества сырья?<br>7. Что включает в себя систематический контроль состояния оборудования?<br>***8.*** Что включает в себя контроль качества собранных деталей? |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Машиностроительные и инструментальные материалы» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, проводится в форме экзамена.

**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.