



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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

НОВЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Аддитивные технологии в машиностроении

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1504)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

18.02.2020, протокол № 6


Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  А.В. Ярославцев

Рецензент:

доцент кафедры Механики, канд. техн. наук  М.В. Харченко

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 базовую часть учебного плана образовательной программы.

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

Теория и технологические основы сварочных процессов

Математические методы в инженерии

Эффективные методы выявления и анализа структуры и свойств металлов и сплавов

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

Специальные методы сварки

Современные методы исследования материалов

Современные методы описания и анализа металла сварных соединений

Теория и основы проектирования сварочного оборудования

Теория и основы разработки новых сварочных материалов

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:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-4	способностью осуществлять экспертизу технической документации
Знать	Виды технической документации
Уметь	Проводить экспертизу технической документации
Владеть	Навыками проведения экспертизы
ОПК-5	способностью организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов
Знать	Стандарты по производству новых конструкционных материалов
Уметь	Определять порядок выполнения работ по применению новых конструкционных материалов
Владеть	Навыками по разработке проектов с использованием новых конструкционных материалов
ПК-6	способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов машиностроительного производства
Знать	Виды и аналоги конструкционных материалов
Уметь	Выбирать аналоги современным конструкционным материалам

Владеть	Навыками по осуществлению выбора конструкционных материалов
ПК-13 способностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении	
Знать	Современные методы разработки технологических процессов
Уметь	Разрабатывать технологические процессы, а также применять в них новые конструкционные материалы
Владеть	Навыками определения рациональных технологических режимов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 32,1 акад. часов;
- аудиторная – 32 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 75,9 акад. часов;

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 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. Магниеые сплавы 1.8. Никелевые сплавы 1.9. Металлы и сплавы с особыми свойствами	2		4/2И	4	18	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата. Подготовка к лабораторной и практической работам.	Устный опрос. Защита лабораторной и практической работ.	ОПК-4, ОПК-5, ПК-6, ПК-13
Итого по разделу			4/2И	4	18			
2. Раздел 2								

2.1. Керамические и композиционные материалы 2.2. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы 2.3. Дисперсно-упрочненные волокнистые композиционные материалы 2.4. Слоистые композиционные материалы	2		4/2И	4	18	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата. Подготовка к лабораторной и практической работам.	Устный опрос. Защита лабораторной и практической работ.	ОПК-4, ОПК-5, ПК-6, ПК-13
Итого по разделу			4/2И	4	18			
3. Раздел 3								
3.1. Наноструктурные материалы 3.2. Структура полимерных, биологических и углеродных наноматериалов 3.3. Механические свойства наноматериалов 3.4. Основные методы получения наноматериалов	2		2/2И	4	18	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата. Подготовка к лабораторной и практической работам.	Устный опрос. Защита лабораторной и практической работ.	ОПК-4, ОПК-5, ПК-6, ПК-13
Итого по разделу			2/2И	4	18			
4. Раздел 4								
4.1. Полимерные материалы 4.2. Функциональные порошковые материалы 4.3. Синтетические сверхтвердые материалы и покрытия	2		6/2И	4	21,9	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата. Подготовка к лабораторной и практической работам.	Устный опрос. Защита лабораторной и практической работ.	ОПК-4, ОПК-5, ПК-6, ПК-13
Итого по разделу			6/2И	4	21,9			
Итого за семестр			16/8И	16	75,9		зачёт	
Итого по дисциплине			16/8И	16	75,9		зачет	ОПК-4,ОПК-5,ПК-6,ПК-13

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;

- 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 (модуля)

а) Основная литература:

1. Детали машин: Новые конструкционные 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. Емелюшин А. Н., Петроченко Е.В., Молочкова О.С. Металловедение и термическая обработка. Словарь-справочник терминов на русском, английском и немецком языках [Электронный ресурс]: учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1443.pdf&show=dcatalogues/1/1123964/1443.pdf&view=true> - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

2. Дуваров, В. Б. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / В. Б. Дуваров, Т. В. Хмеленко. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 115 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69423> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам. Лабораторное оборудование.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий:

1. Металлорежущие станки.
2. Мерительный инструмент.
3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
4. Микротвердомер.
5. Режущий инструмент.

Учебная аудитория для проведения металлографических исследований: Микроскопы МИМ-6, МИМ-7

Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Доска.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к экзамену:

1. Металлические сплавы
2. Классификация чугунов
3. Белые чугуны
4. Серые чугуны
5. Высокопрочные чугуны
6. Ковкий чугун
7. Переделный чугун
8. Классификация сталей
9. Алюминиевые сплавы
10. Медные сплавы
11. Титановые сплавы
12. Первичный и вторичный титан
13. Магниевого 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.

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
Код и содержание компетенции - ОПК-4: способностью осуществлять экспертизу технической документации		
Знать	Виды технической документации	<p align="center">Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> Виды производства новых конструкционных материалов Энергосберегающие новые конструкционные материалы Оборудование для производства новых конструкционных материалов Современные новые конструкционные материалы. Их классификация Марки сталей в машиностроении Марки чугунов в машиностроении Сплавы в машиностроении
Уметь	Проводить экспертизу технической документации	<p>1. Производить расчет необходимого количества новых конструкционных материалов</p> <p align="center">Лабораторная работа</p> По структурной диаграмме системы Fe-Cr-C, для сталей 40X, 80X3, 80X16, X12, 20X25 определить структуру сталей в равновесном состоянии. Цель работы: определить структуру сталей в равновесном состоянии Произвести анализ представленных данных, выполнить необходимую обработку этих данных. Построить энергосиловые зависимости представленного процесса. Оформить отчет. Сделать вывод по работе.
Владеть	Навыками проведения экспертизы	<p align="center">Пример тестовых заданий:</p> Сплав железа с углеродом, содержание которого более 2,14% Выберите один ответ:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		1. Перлит 2. Феррит 3. Сталь 4. Чугун
Код и содержание компетенции - ОПК-5: способностью организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов		
Знать	Стандарты по производству новых конструкционных материалов	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Методы контроля качества готовой продукции 2. Внутренние и внешние дефекты
Уметь	Определять порядок выполнения работ по применению новых конструкционных материалов	1. Определить влияние различных факторов на карбидную неоднородность по заданным параметрам.
Владеть	Навыками по разработке проектов с использованием новых конструкционных материалов	Пример тестовых заданий: В маркировке чугуна вч 60, цифры указывают Выберите один ответ: 1. предел прочности в кгс/мм ² . 2. твёрдость НВ 3. температуру плавления в К 4. относительное удлинение в %.
Код и содержание компетенции - ПК-6: способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов машиностроительного производства		
Знать	Виды и аналоги конструкционных материалов	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Технологичность изделий 2. Изготовление стали и чугуна 3. Контроль технологической дисциплины при производстве новых конструкционных материалов

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	Выбирать аналоги современным конструкционным материалам	1. Определить распределение карбидов в эвтектоидной, заэвтектоидной и ледебуритной сталях.
Владеть	Навыками по осуществлению выбора конструкционных материалов	<p style="text-align: center;">Пример тестовых заданий:</p> <p>Плохо поддаются обработке резанием и применяются ограниченно для изготовления литых деталей простой формы и небольшой массы</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ковкий чугун 2. Серый чугун 3. Белый чугун 4. Высокопрочный чугун
Код и содержание компетенции - ПК-13: способностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении		
Знать	Современные методы разработки технологических процессов	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные принципы выбора новых конструкционных материалов 2. Критерии выбора новых конструкционных материалов 3. Влияние технических характеристик на выбор новых конструкционных материалов
Уметь	Разрабатывать технологические процессы, а также применять в них новые конструкционные материалы	1. Рассчитать температуру жаропрочных и жаростойких сталей по заданным параметрам
Владеть	Навыками определения рациональных технологических режимов	<p style="text-align: center;">Пример тестовых заданий:</p> <p>Чугуны, в которых весь углерод находится в связанном состоянии (в цементите) называют</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Белый 2. Высокопрочный 3. Ковкий 4. Серый

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.