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

05.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ГАЗОТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Оборудование и технология сварочного производства

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
27.01.2026, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ Є.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
05.02.2026 г. протокол № 5

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук _____ С.В. Михайлицын

Рецензент:
профессор кафедры ЛПиМ, д-р техн. наук _____ А.Н. Емелюшин

Лист актуализации рабочей программы

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 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)

Цели должны соответствовать компетенциям, формируемым в результате освоения дисциплины (модуля).

Целями освоения дисциплины (модуля) ГАЗОТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА является: эффективное использование методов сварки, наплавки и деталей машин и аг-регатов, выбор материалов, оборудования и оптимальных технологий для реализации этих процессов; овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 - МАШИНОСТРОЕНИЕ.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Газотермическая обработка входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Математика

Физика

Химия

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Машиностроительные материалы

Металловедение в сварке

Основы сварочного производства

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

Сварка специальных сталей и сплавов

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Газотермическая обработка» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен рассчитывать и отрабатывать технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности	
ПК-1.1	Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, сварочных материалов, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

– контактная работа – 37 акад. часов:

– аудиторная – 36 акад. часов;

– внеаудиторная – 1 акад. часов;

– самостоятельная работа – 71 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.								
1.1 Введение. Содержание, задачи и структура курса. Классификация видов газотермической обработки металлов. Кислород, горючие газы и аппаратура для их получения и использования. Газокислородное пламя и его взаимодействие с металлом. Технология газовой сварки. Газопламенная поверхностная закалка	5	9			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-1.1
1.2 Газотермические методы нанесения покрытий. Кисло-родная резка металлов и не-металлических материалов. Газодуговые и газолазерные методы резки. Механизация процессов термической резки. Точность термической резки		9			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-1.1
Итого по разделу		18			4			
2.								
2.1 Изучение конструкций и ис-следование рабочих характеристик газовой аппаратуры	5			9	32	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-1.1

2.2 Выбор режимов и определение технико-экономических показателей газовой сварки	5			9	31,1	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-1.1
Итого по разделу				18	63,1			
3.								
3.1 Зачёт по дисциплине	5					Подготовка к зачёту	Промежуточный контроль (зачёт)	ПК-1.1
Итого по разделу					3,9			
Итого за семестр		18		18	67,1		зачёт	
Итого по дисциплине		18		18	71		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины ГАЗОТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА применяются следующие образовательные и информационные технологии:

5.1. Используются наглядные пособия, натурные образцы, выполненные газотермическими способами обработки металлов, технические средства обучения.

5.2. Используется оборудование для проведения цикла практических занятий: газовые горелки и резаки, оборудование для выполнения газосварочных работ, газовые редукторы и вентили, манометры.

5.3. 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.

5.4. Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе при расчетах на практических и лабораторных занятиях, направленная на решение общей задачи путем сложения результатов индивидуальной работы членов группы.

5.5. Case-study - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.

5.6. 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. Газотермическая обработка материалов : учебное пособие / С. В. Михайлицын, Д. В. Терентьев, А. Б. Сычков и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20451 (дата обращения: 13.07.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Михайлицын, С. В. Сварка с использованием высокоинтенсивных источников энергии : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2177 (дата обращения: 30.08.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Сварка специальных сплавов : учебное пособие / С. В. Михайлицын, С. И. Платов, А. Н. Емелюшин, М. А. Шекшеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20931 (дата обращения: 28.09.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Шекшеев, М. А. Структура сварных соединений. Методы описания и анализа : лабораторный практикум / М. А. Шекшеев, А. Б. Сычков, С. В. Михайлицын ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1573 (дата обращения: 18.10.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Нефедьев, С. П. Материаловедение : учебное пособие / С. П. Нефедьев, Р. Р. Дема, О. С. Молочкова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3022 (дата обращения: 04.09.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1 Газотермическая обработка металлов: методические указания / С.И. Платов, Д.В. Терентьев. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2020. - 30 с.

2. Залилов, Р. В. Программа практической подготовки студентов : методические указания / Р. В. Залилов, И. В. Белевская, О. В. Зинина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/349 (дата обращения: 12.07.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

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
Электронные плакаты по курсу "Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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 «ГАЗОТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА». Сварочные аппараты. Оборудование для изготовления наплавочной порошковой проволоки. Образцы наплавочных материалов;

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ по наплавке - Комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «ГАЗОТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА»;

Учебная аудитория для проведения механических испытаний -

1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.
2. Мерительный инструмент.
3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
4. Микротвердомер.
5. Печи термические.

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

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

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Задания по самостоятельной работе

1. Изучить конструкцию, определить рабочие характеристики газовой аппаратуры и составить отчёт (по заданию преподавателя);
2. Подобрать режимы, определить технико-экономических показателей газовой сварки и составить отчёт (по заданию преподавателя);
3. Изучить конструкцию, работу машины для газокислородной резки и составить отчёт (по заданию преподавателя);
4. Составить технико-экономические показатели разделительной кислородной резки листового металла и составить отчёт (по заданию преподавателя);

Вопросы самоконтроля для студентов

1. Классификация основных процессов обработки металлов газовым пламенем.
2. Горючие газы, применяемые при газопламенной обработке. Ацетилен. Основные свойства и способы получения.
3. Кислород. Свойства. Получение и применение.
4. Сварочное пламя. Состав. Свойства.
5. Ацетиленовые генераторы. Назначение и их классификация. Предохранительные затворы.
6. Баллоны, вентили и редуктора для сжатых газов. Назначение, классификация. Принцип действия. Конструкции.
7. Горелки для газопламенной обработки.
8. Металлургические процессы при газовой сварке.
9. Технология газовой сварки. Способы сварки. Режимы сварки.
10. Сварка углеродистых и низколегированных сталей.
11. Сварка легированных сталей.
12. Сварка чугуна.
13. Сварка цветных металлов и их сплавов.
14. Газопрессовая сварка. Сущность и технология.
15. Газопламенная поверхностная закалка. Сущность и технология.
16. Кислородная резка металлов. Сущность, классификация и применение.
17. Физико-химические и металлургические процессы при резке. Окисление металла при резке. Условия, определяющие возможность процесса резки.
18. Аппаратура для ручной кислородной резки.
19. Машины для кислородной резки.
20. Технология разделительной резки. Выбор основных технологических параметров резки.
21. Специальные виды кислородной резки. Кислородно-флюсовая резка.
22. Кислородно- и воздушно-дуговая резка металлов.
23. Плазменно-дуговая резка металлов. Сущность процесса. Оборудование и технологические особенности резки.
24. Газолазерная резка. Сущность процесса. Оборудование и технологические особенности резки.
25. Газотермические методы нанесения покрытий. Сущность процесса.
26. Основы теории взаимодействия материалов в процессе напыления. Нагрев напыленного материала, его распыление и образование покрытия.

27. Оборудование для газопламенного напыления.
28. Оборудование для плазменного и электродугового напыления.
29. Дистанционное напыление. Сущность процесса, оборудование и применение.
30. Технологии газотермического напыления. Подготовка поверхности. Напыление и последующая обработка.

Темы контрольных работ:

1. Классификация основных процессов обработки металлов газовым пламенем
2. Горючие газы применяемые при газопламенной обработке. Ацетилен. Основные свойства и способы получения
3. Кислород. Свойства. Получение и применение
4. Сварочное пламя. Состав. Свойства
5. Ацетиленовые генераторы. Назначение и их классификация. Предохранительные затворы
6. Баллоны, вентили и редуктора для сжатых газов. Назначение, классификация. Принцип действия. Конструкции
7. Горелки для газопламенной обработки
8. Металлургические процессы при газовой сварке
9. Технология газовой сварки. Способы сварки. Режимы сварки
10. Газовая сварка углеродистых и низколегированных сталей
11. Газовая сварка легированных сталей
12. Газовая сварка чугуна
13. Газовая сварка цветных металлов и их сплавов
14. Газопрессовая сварка. Сущность и технология
15. Газопламенная поверхностная закалка. Сущность и технология
16. Кислородная резка металлов. Сущность, классификация и применение
17. Физико-химические и металлургические процессы при резке. Окисление металла при резке. Условия, определяющие возможность процесса резки
18. Аппаратура для ручной кислородной резки
19. Машины для кислородной резки
20. Технология разделительной резки. Выбор основных технологических параметров резки
21. Специальные виды кислородной резки. Кислородно-флюсовая резка
22. Кислородно- и воздушно-дуговая резка металлов
23. Плазменно-дуговая резка металлов. Сущность процесса. Оборудование и технологические особенности резки
24. Газолазерная резка. Сущность процесса. Оборудование и технологические особенности резки
25. Газотермические методы нанесения покрытий. Сущность процесса
26. Основы теории взаимодействия материалов в процессе напыления. Нагрев напыленного материала, его распыление и образование покрытия
27. Оборудование для газопламенного напыления
28. Оборудование для плазменного и электродугового напыления
29. Дистанционное напыление. Сущность процесса, оборудование и применение
30. Технологии газотермического напыления. Подготовка поверхности. Напыление и последующая обработка

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине *ГАЗОТРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА* и проводится в формах дифференцированного зачёта и в форме выполнения и защиты лабораторных и практических работ.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1 - Способен рассчитывать и отрабатывать технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности		
ПК-1.1	Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, сварочных материалов, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности	***Дайте краткий ответ на вопрос:*** 31. Классификация сварочных проворок в соответствии с российскими стандартами. 32. Типы, марки и назначение провалок. Маркировка. 3. Сварочные проволоки сплошного сечения. Их обозначение, состав и назначение. 4. Порошковые проволоки. Их конструкция, характеристика, состав, назначение. 5. Особенности поточного производства поволоки. 6. Производство порошковой проволоки для сварки и наплавки. 7. Сварочные флюсы. Их классификация, состав и назначение. 8. Особенности флюсов для сварки легированных сталей. 9. Флюсы для сварки алюминия. 10. Классификация износостойких материалов. 11. Порошки для напыления. 12. Наплавочные порошковые проволоки. 13. Наплавочные порошковые ленты. 14. Как проводят контроль и испытания сварочных проволок? 15. Система аттестации сварочных материалов. 16. Провалоки для наплавки в зависимости от условий работы.

		17. Самофлюсующиеся сплавы для напыления. 18. Композитные материалы. 19. Защитные газы. **Практические задания:** 1. Расшифровать марку проволоки. 2. Что включает в себя ГОСТ 2246-70. 3. Замерить диаметр проволоки. 4. Изобразить поперечное сечение порошковой проволоки. 5. Расшифровать условное обозначение проволоки. 6. Назвать марки проволоки для сварки легированных конструкционных сталей. 7. Назвать марки проволоки для сварки теплоустойчивых сталей. 8. Назвать марки проволоки для сварки высоколегированных коррозионно-стойких сталей. 9. Назвать марки проволоки для сварки жаростойких и жаропрочных сталей. 10. Назвать марки проволоки для наплавки. 11. Назвать марки проволоки для сварки алюминия. 12. Назвать марки проволоки для сварки меди. 13. Расшифровать KCU и KCV. 14. Написать формулу определения предела прочности сварного шва. **Практическая работа № 1** ПРОВОЛОКИ ДЛЯ НАПЛАВКИ Изучить наплавочные проволоки для стали. Выбрать преволоку для износостойкой наплавки стали. Указать на их пригодность для наплавки низкоуглеродистой стали. Сформулировать выводы по работе. Составить отчёт.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «*ГАЗОТРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА*» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачёта и в форме выполнения и защиты результатов практических занятий.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

- «зачтено» – обучаемый должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

- «не зачтено» – обучаемый не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.