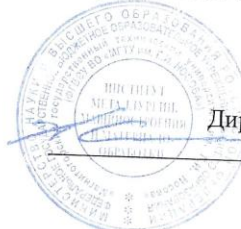




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**ТЕХНОЛОГИЯ КОВКИ И ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ**

Направление подготовки (специальность)  
15.04.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы  
Сварочные комплексы

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  
2024 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  
07.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
20.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  М.А. Шекшеев

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

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются: контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; организация метрологического обеспечения технологииковки и объемной штамповок, использование типовых методов контроля качества поковок и штамповок; обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов технологияковки и объемной штамповки; проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта; проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов; проведение технических измерений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций; участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения; расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования; проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.

Студент должен получить навыки общего анализа процессовковки и объемной штамповки, приобрести умение выбирать оптимальный вариант технологического процесса, рассчитывать его, а также выполнять необходимые

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

Дисциплина Технологияковки и объемной штамповки входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Математические методы в инженерии

Эффективные методы выявления и анализа структуры и свойств металлов и сплавов

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

Новые конструкционные материалы

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

Подготовка и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технологияковки и объемной штамповки» обучающийся должен обладать следующими

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов
ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследования
ОПК-1.2	Разрабатывает критерии оценки результатов исследования

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц 36 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 16,9 акад. часов;
- аудиторная – 16 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 19,1 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. Вводная лекция								
1.1 Введение.	3	2			5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Вопросы на зачете.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		2			5			
2. Основные положения								
2.1 ГОШ. Основные разновидности. Материалы обрабатываемые ковкой и горячей объемной штамповкой (ГОШ). Классификация поковок при объемной штамповке. Разделка сортового	3	2			5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Вопросы на зачете.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		2			5			
3. Термообработка								
3.1 Термомеханический режимковки и ГОШ. Исследование формы и точности заготовок, полученных различными методами разделки .	3	2			0,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Вопросы на зачете.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		2			0,4			
4. Специализированные способы штамповки								

4.1 Изготовление поковок методами прокатки . Штамповка на горизонтально-ковочных машинах и горячештамповочных автоматах. Отделочные операции	3	4			2,7	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Вопросы на зачете.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		4			2,7			
5. Разработка технологического процесса								
5.1 Разработка техпроцесса ковки. Разработка чертежа поковки при ковке на молотах. Штамповка в закрытых штампах и штампах для выдавливания. Разработка чертежа поковок и проектирование переходов штамповки для по-ковок 1-й группы. Проектирование переходов при штамповке. Исследование формоизменения при прямом и обратном выдавливании. Исследование операции открытой прошивки. Исследование операции закрытой прошивки. Исследование формоизменения при осадке круглых, квадратных и прямоугольных заготовок. Разработка технологического процесса в открытых штампах на молотах. Разработка технологического	3	4			4,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Вопросы на зачете.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		4			4,5			
6. Штамповочный инструмент								
6.1 Штампы для горячей штамповки. Конструирование и расчет молотового штампа. Знакомство с производственными конструкциями ковочных	3	2			1,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Вопросы на зачете.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		2			1,5			
7. Зачет								
7.1 Приём зачета	3							ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу								

Итого за семестр	16			19,1		зачёт	
Итого по дисциплине	16			19,1		зачёт	

## 5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично- значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (меж-групповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

4. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлекссию.

Основные типы проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного



выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории).

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

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. Кальченко, А. А. Специальные способы получения изделий методами ОМД : учебное пособие / А. А. Кальченко, К. Г. Пашенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1590> (дата обращения: 26.07.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Кальченко, А. А. Методы описания и анализа формоизменения металла : учебное пособие / А. А. Кальченко, К. Г. Пашенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1762> (дата обращения: 26.07.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на

### **б) Дополнительная литература:**

1. Кальченко, А. А. Моделирование процессов ОМД с использованием современных программных продуктов : учебное пособие / А. А. Кальченко, К. Г. Пашенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20571> (дата обращения: 26.07.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Расчет и описания пластического формоизменения заготовок в ОМД : учебное пособие / С. И. Платов, Р. Р. Дема, А. В. Ярославцев и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/594> (дата обращения: 07.09.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### **в) Методические указания:**

1. Локотунина, Н. М. Основы механики обработки металлов давлением : практикум [для вузов] / Н. М. Локотунина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2905> (дата обращения: 18.07.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на

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

#### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Машины и технология обработки материалов давлением"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лаборатория обработки металлов давлением. Адрес: ауд. 048, главный корпус. График работы: понедельник – четверг 8-15 - 16-00, обеденный перерыв 12-00 - 13-00, пятница 8-15 - 15-00, обеденный перерыв 12-00-13-00:

1. Универсальная испытательная растяжная машина усилием 40 т.с. с возможностью работать в режиме прессы и дополнительное оборудование к ней: оснастка для штамповки, глубокой вытяжки гибки, листовых материалов, прессования и соответствующие проводимым работам измерительные инструменты;

2. Оборудование для испытания листовых материалов;
3. Машины испытательные разрывные 2 шт;
4. Прессы гидравлические ручные 5 т.с. 5 шт;
5. Пресс К-2114;
6. Самопишущие измерительные приборы;
7. Тензодатчики;
8. Оборудование для подготовки расходных материалов к лабораторным работам;
9. Действующие модели клетей прокатных станков;
10. Установка для исследования валков;
11. Валки опорные бандажированные;
12. и др. оборудование моделирующее процессы ОМД.

Лаборатория плакирования методами ОМД. Адрес: здание во внутреннем дворе Университета, график работы: понедельник – четверг 8-15 - 16-00, обеденный перерыв 12-00 - 13-00, пятница 8-15 - 15-00, обеденный перерыв 12-00-13-00:

1. ТН134 Портативный цеховой (полевой) твердомер (комплект) + ТН1ХХ Support ring опорные кольца для контроля выпуклых и вогнутых поверхностей;

2. TV300 Портативный многофункциональный тестер вибрации типа TV300 + ПО TV300 Soft с кабелем + шуп TV300 Group W + шуп TV300 Long Pr;

3. Гидравлический адгезиметр DeFelsko PosiTest AT для измерения адгезии на металле, дереве, пластике + ПО PosiSoft для Windows с кабелем USB + комплект оправок 50мм + Комплект адгезива;

4 TR 200 Многофункциональный портативный измеритель шероховатости;

5 ТТ 220 Портативный толщиномер покрытий на магнитной основе;

6 Твердомер динамический ТН140В (HRB, HRC, HV, HB, HS, HL;);

7 ТН134 Портативный цеховой (полевой) твердомер (комплект);

8 Гидравлический адгезиметр DeFelsko PosiTest AT для измерения адгезии на металле, дереве, пластике;

9 Микротвердомер MicroMet 5103;

10 Машина трения СМЦ-2;

11 Станок внутришлифовальный 3А-227;

12 Станок круглошлифовальный 3А-151;

13 Станок плоскошлифовальный 3Г-71;

14 Станок токарно-винторезный ТВ-4;

15 Страбтоахометр;

16 Дополнительный инструмент для шлифовальных станков: щетки и подающие плакирующее вещество устройства для нанесения покрытий;

и другое оборудование.

17 Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

18 Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.



По дисциплине «Технологияковки и объемной штамповки» самостоятельная работа студентов предполагает самостоятельное изучение учебной и научной литературы.

**Перечень теоретических вопросов к зачету:**

1. ГОШ. Основные разновидности
2. Материалы обрабатываемые ковкой и горячей объемной штамповкой (ГОШ)
3. Разделка сортового проката на заготовки
4. Термомеханический режим ковки и ГОШ
5. Технологический анализ основных и дополнительных операций ковки
6. Разработка технологического процесса ковки
7. Разработка технологического процесса ГОШ в открытых штампах на молотах и прессах
8. Штамповка в закрытых штампах и штампах для выдавливания
9. Штамповка на горизонтально-ковочных машинах и горячештамповочных автоматах
10. Специализированные способы штамповки
11. Отделочные операции после горячей штамповки
12. Изготовление поковок методами прокатки
13. Материалы обрабатываемые ковкой и объемной штамповкой.
14. Термомеханический режим ковки и объемной штамповки.
15. Разделка исходного материала на заготовки.
16. Основные операции ковки. Осадка. Разновидности осадки.
17. Предварительные операции ковки.
18. Горячая объемная штамповка – классификация способов.
19. Разработка техпроцесса ковки.
20. Штамповка в открытых штампах.
21. Определение размеров заготовки при ковке.
22. Штамповка в закрытых штампах.
23. Основные операции ковки. Протяжка.
24. Разработка чертежа поковки при объемной штамповке.
25. Ковка. Основные операции. Прошивка.
26. Ручьи молотового штампа.
27. Ковка. Уков, назначение.
28. Штамповка выдавливанием.
29. Разработка чертежа штампованной поковки.
30. Ковка. Предварительные операции.
31. Объемная штамповка. Штамповка на ГКМ.
32. Разработка техпроцесса объемной штамповки.
33. Объемная штамповка. Классификация основных способов.
34. Штамповка в закрытых штампах. Преимущество и недостатки.
35. Материалы обрабатываемые ковкой и объемной штамповкой.
36. Определение размеров заготовки при объемной штамповке.
37. Нагрев. Температурные интервалы. Виды брака.
38. Определение массы и размеров заготовки при объемной штамповке.
39. Ковка. Назначение. Классификация поковок.
40. Объемная штамповка. Разработка чертежа поковки

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования		
ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 ГОШ. Основные разновидности</li> <li>2 Материалы обрабатываемые ковкой и горячей объемной штамповкой (ГОШ)</li> <li>3 Разделка сортового проката на заготовки</li> <li>4 Термомеханический режимковки и ГОШ</li> <li>5 Технологический анализ основных и дополнительных операцийковки</li> <li>6 Разработка технологического процессаковки</li> <li>7 Разработка технологического процесса ГОШ в открытых штампах на молотах и прессах</li> <li>8 Штамповка в закрытых штампах и штампах для выдавливания</li> <li>9 Штамповка на горизонтально-ковочных машинах и горячештамповочных автоматах</li> <li>10 Специализированные способы штамповки</li> <li>11 Отделочные операции после горячей штамповки</li> <li>12 Изготовление поковок методами прокатки</li> <li>13 Материалы обрабатываемые ковкой и объемной штамповкой.</li> <li>14 Термомеханический режимковки и объемной штамповки.</li> <li>15 Разделка исходного материала на заготовки.</li> <li>16 Основные операцииковки. Осадка. Разновидности осадки.</li> <li>17 Предварительные операцииковки.</li> <li>18 Горячая объемная штамповка – классификация способов.</li> <li>19 Разработка техпроцессаковки.</li> <li>20 Штамповка в открытых штампах.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1.2	Разрабатывает критерии оценки результатов исследования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение размеров заготовки при ковке.</li> <li>2. Штамповка в закрытых штампах.</li> <li>3. Основные операцииковки. Протяжка.</li> <li>4. Разработка чертежа поковки при объемной штамповке.</li> <li>5. Ковка. Основные операции. Прошивка.</li> <li>6. Ручьи молотового штампа.</li> <li>7. Ковка. Уков, назначение.</li> <li>8. Штамповка выдавливанием.</li> <li>9. Разработка чертежа штампованной поковки.</li> <li>10. Ковка. Предварительные операции.</li> <li>11. Объемная штамповка. Штамповка на ГКМ.</li> <li>12. Разработка техпроцесса объемной штамповки.</li> <li>13. Объемная штамповка. Классификация основных способов.</li> <li>14. Штамповка в закрытых штампах. Преимущество и недостатки.</li> <li>15. Материалы обрабатываемые ковкой и объемной штамповкой.</li> <li>16. Определение размеров заготовки при объемной штамповке.</li> <li>17. Нагрев. Температурные интервалы. Виды брака.</li> <li>18. Определение массы и размеров заготовки при объемной штамповке.</li> <li>19. Ковка. Назначение. Классификация поковок.</li> <li>20. Объемная штамповка. Разработка чертежа поковки</li> </ol>

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

Промежуточная аттестация включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

**Промежуточная аттестация** включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

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.