



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

15.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕХНОЛОГИЯ КОВКИ И ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Машины и технологии обработки материалов 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
2022 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
26.01.2022, протокол № 3

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  Е.Ю. Звягина

Рецензент:
доцент кафедры ЛПиМ, канд. техн. наук  О.С. Молочкова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 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 2024 - 2025 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)

Целями освоения дисциплины являются получение навыков об анализе процессовковки и объемной штамповки, приобрести умение выбирать оптимальный вариант технологического процесса, рассчитывать его, а также выполнять необходимые технологические расчеты.

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:

Методы описания и анализа формоизменения металла

Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

Учебная - научно-исследовательская работа

Цифровые технологии в машиностроении

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

Подготовка и сдача государственного экзамена

Производственная - научно-исследовательская практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - преддипломная практика

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 компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
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
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	4			5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Вопросы на зачете.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		4			5			
2. Основные положения								
2.1 ГОШ. Основные разновидности. Материалы обрабатываемые ковкой и горячей объемной штамповкой (ГОШ). Классификация поковок при объемной штамповке. Разделка сортового проката на заготовки.	3	4,5			5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Вопросы на зачете.	ОПК-1.1
Итого по разделу		4,5			5			
3. Термообработка								
3.1 Термомеханический режимковки и ГОШ. Исследование формы и точности заготовок, полученных различными методами разделки .	3	0,5			0,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Вопросы на зачете.	ОПК-1.1
Итого по разделу		0,5			0,4			
4. Специализированные способы штамповки								

4.1 Изготовление поковок методами прокатки . Штамповка на горизонтально-ковочных машинах и горячештамповочных автоматах. Отделочные операции после горячей штамповки	3	3,5			2,9	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Вопросы на зачете.	ОПК-1.1
Итого по разделу		3,5			2,9			
5. Разработка технологического процессаковки.								
5.1 Разработка техпроцессаковки. 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 процесса ГОШ в открытых штампах на молотах и прессах.	3	2,5			4,8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Вопросы на зачете.	ОПК-1.1
Итого по разделу		2,5			4,8			
6. Штамповочный инструмент								
6.1 Штампы для горячей штамповки. Конструирование и расчет молотового штампа. Знакомство с производственными конструкциями ковочных и обрезных штампов.	3	1			1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Вопросы на зачете.	ОПК-1.1
Итого по разделу		1			1			
7. Зачет								
7.1 Приём зачета	3							ОПК-1.1
Итого по разделу								
Итого за семестр		16			19,1		зачёт	

Итого по дисциплине	16		19,1		зачет	
---------------------	----	--	------	--	-------	--

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 рефлексю.

Основные типы проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

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 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.Зубарев, Ю. М. Методы получения заготовок в машиностроении и расчет припусков на их обработку : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-507-44101-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/215714> (дата обращения: 04.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Константинов, И. Л. Технологияковки : учебник / И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. — Красноярск : СФУ, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-7638-4156-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157564> (дата обращения: 04.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1.Перевертов, В. П. Технологии конструкционных материалов : учебное пособие / В. П. Перевертов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Самара : СамГУПС, [б. г.]. — Часть 3 : Технология обработки материалов давлением — 2018. — 154 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130453> (дата обращения: 04.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Константинов, И. Л. Прокатно-прессово-волоочильное производство [Электронный ресурс] : учеб. / И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов. — Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. — 512 с. - ISBN 978-5-7638-2945-7 - Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=511102&spec=1>

3. Сидельников С.Б. Технология прокатки: учебник / С.Б. Сидельников, И.Л. Константинов, Д.С. Ворошилов. —Красноярск: Сиб. фед. ун-т, 2016. 180 с. - Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/spec/catalog/author/?id=f4926d38-adfa-11e5-ad98-90b11c31de4c&page=2>

в) Методические указания:

1. Потёмкин, В.К. Обработка металлов давлением : методические указания / В.К. Потёмкин, В.А. Трусов, Л.М. Капуткина. — Москва : МИСИС, 2011. — 27 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117031> (дата обращения: 27.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Разработка режима прокатки на ШСГП: методическая разработка к практическим занятиям и самостоятельной работе [Электронный образовательный ресурс]. Румянцев М. И. ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический

университет им. Г.И. Носова». - Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2013. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с экрана.

3. Ильина, Н. Н. Теория обработки металлов давлением : практикум / Н. Н. Ильина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2762.pdf&show=dcatalogues/1/1132856/2762.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - 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
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Autodesk AutoCAD 2019	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD 2020	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD 2018	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD 2021	учебная версия	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Машины и технология обработки материалов давлением"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Программное обеспечение для проектирования замещающих технологических воздействий при взаимозамене легирующих элементов в процессе проката из низколегированных сталей	К-243-12 от 18.09.2012	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
----------------	--------

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Доска, мультимедийный проектор, экран

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Комплекс тестовых заданий для проведения рубежного и промежуточного контроля

Помещения для самостоятельной работы обучающихся
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Технологияковки и объемнойштамповки» 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 операцииковки. Осадка. Разновидности осадки.
17. Предварительные операцииковки.
18. Горячая объемная штамповка – классификация способов.
19. Разработка техпроцессаковки.
20. Штамповка в открытых штампах.
21. Определение размеров заготовки приковке.
22. Штамповка в закрытых штампах.
23. Основные операцииковки. 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

Приложение 2

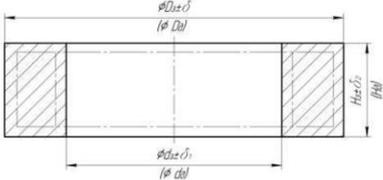
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	индикаторы	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	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ГОШ. Основные разновидности 2. Материалы обрабатываемые ковкой и

Структурный элемент компетенции	индикаторы	Оценочные средства
ОПК-1.2	Разрабатывает критерии оценки результатов исследования	<p>горячей объемной штамповкой (ГОШ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

Структурный элемент компетенции	индикаторы	Оценочные средства
		<p>20. Штамповка в открытых штампах.</p> <p>21. Определение размеров заготовки при ковке.</p> <p>22. Штамповка в закрытых штампах.</p> <p>23. Основные операцииковки. Протяжка.</p> <p>24. Разработка чертежа поковки при объемной штамповке.</p> <p>25. Ковка. Основные операции. Прошивка.</p> <p>26. Ручьи молотового штампа.</p> <p>27. Ковка. Уков, назначение.</p> <p>28. Штамповка выдавливанием.</p> <p>29. Разработка чертежа штампованной поковки.</p> <p>30. Ковка. Предварительные операции.</p> <p>31. Объемная штамповка. Штамповка на ГКМ.</p> <p>32. Разработка техпроцесса объемной штамповки.</p> <p>33. Объемная штамповка. Классификация основных способов.</p> <p>34. Штамповка в закрытых штампах. Преимущество и недостатки.</p> <p>35. Материалы обрабатываемые ковкой и объемной штамповкой.</p> <p>36. Определение размеров заготовки при объемной штамповке.</p> <p>37. Нагрев. Температурные интервалы. Виды брака.</p> <p>38. Определение массы и размеров заготовки при объемной штамповке.</p> <p>39. Ковка. Назначение. Классификация поковок.</p>

Структурный элемент компетенции	индикаторы	Оценочные средства
		<p>40. Объемная штамповка. Разработка чертежа поковки</p> <p><i>Практическое задание</i></p> <p>Исходными данными является чертеж детали. Припуски и допуски на поковки из углеродистой и легированной сталей при ковке на молотах устанавливаются по ГОСТ 7829-70, на прессах – ГОСТ 7062-90. Определяют исполнительные размеры поковки и вычерчивают контурной линией, а контур детали изображается штрихпунктирной линией. Размеры повок типа валов, колец проставляют от базового сечения. Выше размерной линии указывают размеры поковки, ниже – детали (номинальные). В правом верхнем углу указывают знак шероховатости, рисунок 7.2.</p>  <p>Рисунок 7.2 – Кольцо $D; d; H$ – номинальные размеры заготовки; $D_0; d_0; H_0$ – номинальные размеры детали</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине 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 средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

На оценку «не зачтено» обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.