

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Институт технологий и инженерной механики
Кафедра обработки металлов давлением и сварки**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
 Могильная Е.П.
«18» 04 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«МАЛООТХОДНЫЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ ШТАМПОВКИ»**

По направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение

Магистерская программа «Технологии и машины обработки давлением»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Малоотходные ресурсосберегающие технологии штамповки» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение. – __ с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Малоотходные ресурсосберегающие технологии штамповки» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «14» августа 2020 года № 1025.

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Матусевич И.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры обработки металлов давлением и сварки
«11» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  А.А. Стоянов

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № __

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики
«18» 04 2023 г., протокол № 3

Председатель учебно-методической
комиссии института технологий
и инженерной механики

 С.Н. Ясуник

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины является ознакомление обучающихся с технологическими возможностями, преимуществами, ограничениями и основами проектирования малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки.

Задачами изучения дисциплины являются: освоение основных теоретических предпосылок проектирования и расчета технологии малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Малоотходные ресурсосберегающие технологии штамповки» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока «дисциплины» учебного плана по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение.

Основывается на базе дисциплин, изученных при освоении предыдущего образовательно-квалификационного уровня: «Технологияковки и объемной штамповки», «Нагрев, нагревательные устройства», «Автоматизированное проектирование и изготовление штамповой оснастки», «Проектирование и расчеты кузнечно-штамповочных машин».

Является основой для формирования профессиональных компетенций в областях производственно-технологической деятельности и научно-исследовательской, выполнения научно-исследовательской работы и подготовки к написанию выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-4. Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	ПК-4.1. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-4.2. Умеет применять методы анализа научно-технической информации ПК-4.3. Владеет навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в области кузнечно-штамповочного производства	знать: разновидности и принцип действия и технико-экономические характеристики оборудования кузнечно-штамповочных производств; основы технологических процессов листовой и объемной штамповки, методы и средства планирования и организации исследований и разработок; научные проблемы по тематике малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки
		уметь: собирать, изучать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований и разработок; применять методы анализа результатов исследований и разработок для разработки малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки; проводить

		анализ возможности и перспектив модернизации и автоматизации кузнечно-штамповочного оборудования с целью реализации малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки
		владеть: навыками проведения анализа результатов экспериментов и наблюдений, внедрения результатов исследований и разработок; навыками оценки возможности применения новых малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки, повышения производительности труда, снижения затрат и повышения качества продукции; навыками сбора и анализа технической информации по основному и вспомогательному оборудованию для обоснованного принятия решений по дальнейшему использованию малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки в кузнечно-штамповочном производстве

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3,0 зач. ед)	108 (3,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	42	8
Лекции	28	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	14	4
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	66	100
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Вводная лекция. Краткая характеристика малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки.

Цель и задачи курса, программа, литература. Перечень практических занятий. Проблемы экономного и рационального использования материальных, топливных и энергетических ресурсов в кузнечно-штамповочном производстве.

Тема 2. Эффективные методы разделки исходного материала на мерные заготовки.

Резервы экономии металла в листоштамповочном производстве. Рациональный раскрой заготовок. Снижение потерь на угар. Малоотходные слитки. Непрерывнолитые заготовки. Бесприбыльные слитки.

Тема 3. Ресурсосберегающие технологии штамповки на горячештамповочных автоматах.

Автоматы для горячей штамповки. Типовые поковки, получаемые на горячештамповочных автоматах. Требования к заготовкам и деформирующему инструменту. Силовые параметры процесса.

Тема 4. Малоотходная безуклонная штамповка на молотах.

Штамповка с уменьшенными припусками и напусками. Технология штамповки поковок в штампах с клиновой канавкой. Технология безуклонной штамповки. Номенклатура поковок под безуклонную штамповку. Формоизменяющие операции при безуклонной штамповке.

Тема 5. Штамповка в закрытых штампах. Безоблойная штамповка.

Преимущества и недостатки безоблойной штамповки. Номенклатура поковок. Особенности проектирования штампов. Требования к заготовкам для безоблойной штамповки. Технологические расчеты при проектировании процессов закрытой безоблойной штамповки.

Тема 6. Штамповка заготовок из порошковых смесей.

Технологические процессы штамповки заготовок из порошковых смесей. Прессование порошков подвижными средами. Холодное прессование в жестких пресс-формах. Преимущества и ограничения порошковых технологий. Оборудование для штамповки заготовок из порошковых смесей. Технические характеристики.

Тема 7. Штамповка поковок из жидкого металла. Сущность процесса, технологические особенности.

Преимущества и недостатки штамповки поковок из жидкого металла. Электрошлаковая технология получения поковок. Техничко-экономические возможности штамповки поковок из жидкого металла. Штамповка точных поковок из жидкого металла. Формообразование точных поковок по электрошлаковой технологии.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Вводная лекция. Краткая характеристика малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки	4	-
2	Эффективные методы разделки исходного материала на мерные заготовки	4	2
3	Ресурсосберегающие технологии штамповки на горячештамповочных автоматах	4	-
4	Малоотходная безуклонная штамповка на молотах	4	-
5	Штамповка в закрытых штампах. Безоблойная штамповка	4	2

6	Штамповка заготовок из порошковых смесей	4	-
7	Штамповка поковок из жидкого металла. Сущность процесса, технологические особенности	4	-
Итого:		28	4

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Проблемы экономного и рационального использования. материальных, топливных и энергетических ресурсов в кузнечно-штамповочном производстве	2	-
2.	Резервы экономии металла в листштамповочном производстве. Рациональный раскрой заготовок. Снижение потерь на угар. Малоотходные слитки. Непрерывнолитые заготовки. Бесприбыльные слитки	2	2
3.	Автоматы для горячей штамповки. Типовые поковки, получаемые на горячештамповочных автоматах. Требования к заготовкам и деформирующему инструменту. Силовые параметры процесса	2	-
4.	Штамповка с уменьшенными припусками и напусками. Технология штамповки поковок в штампах с клиновой канавкой. Технология безуклонной штамповки. Номенклатура поковок под безуклонную штамповку. Формоизменяющие операции при безуклонной штамповке	2	-
5.	Преимущества и недостатки безоблойной штамповки. Номенклатура поковок. Особенности проектирования штампов. Требования к заготовкам для безоблойной штамповки. Технологические расчеты при проектировании процессов закрытой безоблойной штамповки	2	-
6.	Технологические процессы штамповки заготовок из порошковых смесей. Прессование порошков подвижными средами. Холодное прессование в жестких пресс-формах. Преимущества и ограничения порошковых технологий. Оборудование для штамповки заготовок из порошковых смесей. Технические характеристики	2	2
7.	Преимущества и недостатки штамповки поковок из жидкого металла. Электрошлаковая технология получения поковок. Техничко-экономические возможности штамповки поковок из жидкого металла. Штамповка точных поковок из жидкого металла. Формообразование точных поковок по электрошлаковой технологии	2	-
Итого:		14	4

4.5. Самостоятельная работа студентов

№ п/ п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Характеристика малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки. Проблемы экономного и рационального	Поиск, анализ,	8	14

	использования. материальных, топливных и энергетических ресурсов в кузнечно-штамповочном производстве	структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к промежуточному контролю. Подготовка к практическим занятиям.		
2	Изучение методов разделки исходного материала на мерные заготовки. Резервы экономии металла в листштамповочном производстве. Рациональный раскрой заготовок. Снижение потерь на угар. Малоотходные слитки. Непрерывнолитые заготовки. Бесприбыльные слитки		10	14
3	Автоматы для горячей штамповки. Типовые поковки, получаемые на горячештамповочных автоматах. Требования к заготовкам и деформирующему инструменту. Силовые параметры процесса		8	14
4	Малоотходная безуклонная штамповка на молотах. Штамповка с уменьшенными припусками и напусками. Технология штамповки поковок в штампах с клиновой канавкой. Технология безуклонной штамповки. Номенклатура поковок под безуклонную штамповку. Формоизменяющие операции при безуклонной штамповке		10	14
5	Штамповка в закрытых штампах. Безоблойная штамповка. Преимущества и недостатки безоблойной штамповки. Номенклатура поковок. Особенности проектирования штампов. Требования к заготовкам для безоблойной штамповки. Технологические расчеты при проектировании процессов закрытой безоблойной штамповки		10	14
6	Штамповка заготовок из порошковых смесей. Технологические процессы штамповки заготовок из порошковых смесей. Прессование порошков подвижными средами. Холодное прессование в жестких пресс-формах. Преимущества и ограничения порошковых технологий. Оборудование для штамповки заготовок из порошковых смесей. Технические характеристики		10	16
7	Штамповка поковок из жидкого металла. Сущность процесса, технологические особенности. Преимущества и недостатки штамповки поковок из жидкого металла. Электрошлаковая технология получения поковок. Техничко-экономические возможности штамповки поковок из жидкого металла. Штамповка точных поковок из жидкого металла. Формообразование точных поковок по электрошлаковой технологии		10	14
Итого:			66	100

4.6. Курсовой проект. Учебным планом выполнение курсового проекта не предусмотрено.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Малоотходные ресурсосберегающие технологии штамповки» ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное решение студентом познавательных задач;
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Семенова Е.И., Ковка и штамповка. В 4 т. Т. 2. Горячая объемная штамповка / Под общ. ред. Е.И.Семенова – М.: Машиностроение, 2010. – 720 с. – ISBN 978-5-217-03462-8 – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217034628.html>
2. Технологические расчеты по курсу «Технологияковки и объемной штамповки»: Учебное пособие / А.А. Стоянов, В.В. Гладушин, И.И. Матусевич. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2017. – 75 с.: табл. 33, ил. 28, библиогр. назв.13.
3. Стоянов, А.А. Производство порошковых изделий: учебное пособие / А.А. Стоянов, В.В. Гладушин, В.В. Бурко, И.И. Матусевич. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2019. – 237 с.: табл. 11, ил. 137, библиогр. 119 назв.
4. Живов Л.И., Кузнечно-штамповочное оборудование : Учебник для вузов / Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 560 с. - ISBN 5-7038-2804-X - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN570382804.html>

б) дополнительная литература:

1. Гибкие производственные системы [Электронный ресурс] / Выжигин А.Ю. - М.: Машиностроение, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756208.html>
2. Скрыбин С.А., Калашников Н.И. Профилирование заготовок на ковочных вальцах. – М.: Машиностроение, 1988. – 224 с.
3. Охрименко Я.М. Технология КШП / Я.М. Охрименко. – М.: Машиностроение, 1976. – 560 с.
4. Объемная штамповка. Атлас схем и типовых конструкции штампов: Учеб. пособие для машиностроит. вузов / В.Л. Бабенко и др. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982. – 104 с.

в) методические указания:

1. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию по расчету поковок с вытянутой осью, изготавливаемых горячей объемной штамповкой для студентов специальности 05050203 «Оборудование и технологии пластического формования деталей конструкций машиностроения» / Сост.: А.А. Стоянов. – Луганск: изд-во ВЛУ им. В. Даля, 2012. – 49 с.
2. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Технология горячей штамповки» раздела 2 «Штамповка на молотах» / для студентов специальности «Оборудование для обработки металлов давлением» / Сост.: В.В. Гладушин, Г.Л. Шенкман, А.А. Стоянов. – Луганск: изд-во ВЛУ им. В.Даля, 2002. – 92 с.
3. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология горячей штамповки» и «Технология нагрева и нагревательного оборудования». / Сост.: В.В. Гладушин, Г.Л. Шенкман. – Луганск: изд-во ВЛУ им. В.Даля, 2002. – 44 с.

г) Интернет-ресурсы

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

11. Научная библиотека имени А. Н. Коняева –
<http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Малоотходные ресурсосберегающие технологии штамповки» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются презентационная техника (проектор, экран, ноутбук), наборы слайдов (либо раздаточный материал в бумажном виде) или кинофильмов; плакаты, демонстрационные приборы.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Антивирус	Avast	http://www.avast.com/ru-ru/index
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Распознавание текста	CuneiForm	http://cognitiveforms.ru/products/cuneiform/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Видеоплеер	MediaPlayerClassic	http://mpc.darkhost.ru/
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Малоотходные ресурсосберегающие технологии штамповки»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-4	Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки и при исследовании самостоятельных тем	ПК-4.1. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	Тема 1. Вводная лекция. Краткая характеристика малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки	1
				Тема 2. Эффективные методы разделки исходного материала на мерные заготовки	1
				Тема 3. Ресурсосберегающие технологии штамповки на горячештамповочных автоматах	1
				Тема 4. Малоотходная безуклонная штамповка на молотах	1
				Тема 5. Штамповка в закрытых штампах. Безоблойная штамповка	1
				Тема 6. Штамповка заготовок из порошковых смесей	1
				Тема 7. Штамповка поковок из жидкого металла. Сущность процесса, технологические особенности	1
			ПК-4.2. Умеет применять методы анализа научно-технической информации	Тема 1. Вводная лекция. Краткая характеристика малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки	1
				Тема 2. Эффективные методы разделки исходного материала на мерные заготовки	1
				Тема 3. Ресурсосберегающие технологии штамповки на горячештамповочных автоматах	1
				Тема 4. Малоотходная безуклонная штамповка на молотах	1
				Тема 5. Штамповка в закрытых штампах. Безоблойная штамповка	1
				Тема 6. Штамповка заготовок из порошковых смесей	1
				Тема 7. Штамповка поковок из жидкого металла. Сущность процесса, технологические особенности	1
			ПК-4.3. Владеет навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов эксперимент	Тема 1. Вводная лекция. Краткая характеристика малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки	1
				Тема 2. Эффективные методы разделки исходного материала на мерные заготовки	1
				Тема 3. Ресурсосберегающие технологии штамповки на горячештамповочных автоматах	1
				Тема 4. Малоотходная безуклонная штамповка на молотах	1

		ов и исследовани й в области кузнечно- штамповочно го производства	Тема 5. Штамповка в закрытых штампах. Безоблойная штамповка	1
			Тема 6. Штамповка заготовок из порошковых смесей	1
			Тема 7. Штамповка поковок из жидкого металла. Сущность процесса, технологические особенности	1

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контрол и-руемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-4	ПК-4.1. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	<i>знать</i> разновидности и принцип действия и технико-экономические характеристики оборудования кузнечно-штамповочных производств; <i>уметь</i> собирать, изучать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований и разработок; <i>владеть:</i> навыками проведения анализа результатов экспериментов и наблюдений, внедрения результатов исследований и разработок	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к практическим занятиям рефераты, зачет
		ПК-4.2. Умеет применять методы анализа научно-технической информации	<i>знать</i> основы технологических процессов листовой и объемной штамповки, методы и средства планирования и организации исследований и разработок <i>уметь:</i> применять методы анализа результатов исследований и разработок для разработки малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки; <i>владеть:</i> навыками оценки возможности применения новых малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки, повышения производительности труда, снижения затрат и повышения качества продукции	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к практическим занятиям рефераты, зачет
		ПК-4.3. Владеет навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов	<i>знать</i> научные проблемы по тематике малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки; <i>уметь</i> проводить анализ возможности и перспектив модернизации и автоматизации	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к

	экспериментов и исследований в области кузнечно-штамповочного производства	кузнечно-штамповочного оборудования с целью реализации малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки; <i>владеть:</i> навыками собора и анализа технической информации по основному и вспомогательному оборудованию для обоснованного принятия решений по дальнейшему использованию малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки в кузнечно-штамповочном производстве	практическим занятиям рефераты, зачет
--	--	--	---------------------------------------

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Малоотходные ресурсосберегающие технологии штамповки»**

**Вопросы контроля усвоения теоретического
материала (устно или письменно):**

1. Краткая характеристика малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки.
2. Способы повышения коэффициента использования металла.
3. Безотходный и малоотходный раскрой заготовок.
4. Общие проблемы экономного использования. материальных, топливных и энергетических ресурсов.
5. Эффективные методы разделки исходного материала на мерные заготовки.
6. Резервы экономии металла. Рациональный раскрой заготовок.
7. Снижение потерь на угар.
8. Малоотходные слитки.
9. Непрерывнолитые заготовки.
10. Бесприбыльные слитки.
11. Ресурсосберегающие технологии штамповки на горячештамповочных автоматах.
12. Автоматы для горячей штамповки.
13. Типовые поковки, получаемые на горячештамповочных автоматах.
14. Требования к заготовкам и деформирующему инструменту.
15. Силовые параметры процесса штамповки на горячештамповочных автоматах.
16. Малоотходная безуклонная штамповка на молотах.
17. Штамповка с уменьшенными припусками и напусками.
18. Технология штамповки поковок в штампах с клиновой канавкой.
19. Технология штамповки поковок без напусков на штамповочные уклоны.
20. Номенклатура поковок для безуклонной штамповки.
21. Формоизменяющие операции в технологии штамповки поковок без напусков на штамповочные уклоны

22. Штамповка в закрытых штампах. Безоблойная штамповка.
 23. Преимущества и недостатки безоблойной штамповки.
 24. Номенклатура поковок для безоблойной штамповки.
 25. Особенности проектирования штампов для безоблойной штамповки.
 26. Требования к заготовкам для безоблойной штамповки.
 27. Технологические расчеты при проектировании процессов закрытой безоблойной штамповки.
 28. Штамповка заготовок из порошковых смесей.
 29. Технологические процессы штамповки заготовок из порошковых смесей.
 30. Прессование порошков подвижными средами.
 31. Холодное прессование в жестких пресс-формах.
 32. Преимущества и ограничения порошковых технологий.
 33. Оборудование для штамповки заготовок из порошковых смесей.
- Технические характеристики.
34. Штамповка поковок из жидкого металла. Сущность процесса, технологические особенности.
 35. Преимущества и недостатки штамповки поковок из жидкого металла.
 36. Электрошлаковая технология получения поковок.
 37. Техничко-экономические возможности штамповки поковок из жидкого металла.
 38. Штамповка точных поковок из жидкого металла.
 39. Формообразование точных поковок по электрошлаковой технологии.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания к практическим занятиям

1. Проблемы экономного и рационального использования материальных, топливных и энергетических ресурсов в кузнечно-штамповочном производстве

2. Резервы экономии металла в листоштамповочном производстве. Рациональный раскрой заготовок. Снижение потерь на угар. Малоотходные слитки. Непрерывнолитые заготовки. Бесприбыльные слитки

3. Автоматы для горячей штамповки. Типовые поковки, получаемые на горячештамповочных автоматах. Требования к заготовкам и деформирующему инструменту. Силовые параметры процесса

4. Штамповка с уменьшенными припусками и напусками. Технология штамповки поковок в штампах с клиновой канавкой. Технология безуклонной штамповки. Номенклатура поковок под безуклонную штамповку. Формоизменяющие операции при безуклонной штамповке

5. Преимущества и недостатки безоблойной штамповки. Номенклатура поковок. Особенности проектирования штампов. Требования к заготовкам для безоблойной штамповки. Технологические расчеты при проектировании процессов закрытой безоблойной штамповки

6. Технологические процессы штамповки заготовок из порошковых смесей. Прессование порошков подвижными средами. Холодное прессование в жестких пресс-формах. Преимущества и ограничения порошковых технологий. Оборудование для штамповки заготовок из порошковых смесей. Технические характеристики

7. Преимущества и недостатки штамповки поковок из жидкого металла. Электрошлаковая технология получения поковок. Техно-экономические возможности штамповки поковок из жидкого металла. Штамповка точных поковок из жидкого металла. Формообразование точных поковок по электрошлаковой технологии

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – задания к практическим занятиям

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания к самостоятельной работе

1. Характеристика малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки. Проблемы экономного и рационального использования материальных, топливных и энергетических ресурсов в кузнечно-штамповочном производстве.

2. Изучение методов разделки исходного материала на мерные заготовки. Резервы экономии металла в листоштамповочном производстве. Рациональный раскрой заготовок. Снижение потерь на угар. Малоотходные слитки. Непрерывнолитые заготовки. Бесприбыльные слитки.

3. Автоматы для горячей штамповки. Типовые поковки, получаемые на горячештамповочных автоматах. Требования к заготовкам и деформирующему инструменту. Силовые параметры процесса.

4. Малоотходная безуклонная штамповка на молотах. Штамповка с уменьшенными припусками и напусками. Технология штамповки поковок в штампах с клиновой канавкой. Технология безуклонной штамповки. Номенклатура поковок под безуклонную штамповку. Формоизменяющие операции при безуклонной штамповке.

5. Штамповка в закрытых штампах. Безоблойная штамповка. Преимущества и недостатки безоблойной штамповки. Номенклатура поковок. Особенности проектирования штампов. Требования к заготовкам для безоблойной штамповки. Технологические расчеты при проектировании процессов закрытой безоблойной штамповки.

6. Штамповка заготовок из порошковых смесей. Технологические процессы штамповки заготовок из порошковых смесей. Прессование порошков подвижными средами. Холодное прессование в жестких пресс-формах. Преимущества и ограничения порошковых технологий. Оборудование для штамповки заготовок из порошковых смесей. Технические характеристики.

7. Штамповка поковок из жидкого металла. Сущность процесса, технологические особенности. Преимущества и недостатки штамповки поковок из жидкого металла. Электрошлаковая технология получения поковок. Техничко-экономические возможности штамповки поковок из жидкого металла. Штамповка точных поковок из жидкого металла. Формообразование точных поковок по электрошлаковой технологии.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – задания к самостоятельной работе

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)

3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы рефератов

1. Гибка. Радиусы изгиба. Пружинение. Способы гибки круглых деталей. Гибка из профилированных заготовок.
2. Гибка на прессах П-образных деталей. Гибка дугообразных и круглых деталей. Гибка на машинах с поворотной траверсой.
3. Обработка на ротационно-обжимных и радиально-обжимных машинах.
4. Проектирование технологических процессов закрытой штамповки.
5. Технология производства поковок, получаемых в закрытых штампах.
6. Процессы вальцовки.
7. Конструирование вальцованной заготовки.
8. Поперечная, поперечно-клиновья, поперечно-винтовая прокатка.
9. Точная штамповка шестерен с зубьями.
10. Раскатка кольцевых заготовок.
11. Безуклонная штамповка.
12. Штамповка выдавливанием.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *реферат*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен):

1. Краткая характеристика малоотходных ресурсосберегающих технологий штамповки.
2. Способы повышения коэффициента использования металла.
3. Безотходный и малоотходный раскрой заготовок.
4. Общие проблемы экономного использования. материальных, топливных и энергетических ресурсов.
5. Эффективные методы разделки исходного материала на мерные заготовки.
6. Резервы экономии металла. Рациональный раскрой заготовок.
7. Снижение потерь на угар.
8. Малоотходные слитки.
9. Непрерывнолитые заготовки.
10. Бесприбыльные слитки.
11. Ресурсосберегающие технологии штамповки на горячештамповочных автоматах.
12. Автоматы для горячей штамповки.
13. Типовые поковки, получаемые на горячештамповочных автоматах.
14. Требования к заготовкам и деформирующему инструменту.
15. Силовые параметры процесса штамповки на горячештамповочных автоматах.
16. Малоотходная безуклонная штамповка на молотах.
17. Штамповка с уменьшенными припусками и напусками.
18. Технология штамповки поковок в штампах с клиновой канавкой.
19. Технология штамповки поковок без напусков на штамповочные уклоны.
20. Номенклатура поковок для безуклонной штамповки.
21. Формоизменяющие операции в технологии штамповки поковок без напусков на штамповочные уклоны
22. Штамповка в закрытых штампах. Безоблойная штамповка.
23. Преимущества и недостатки безоблойной штамповки.
24. Номенклатура поковок для безоблойной штамповки.
25. Особенности проектирования штампов для безоблойной штамповки.
26. Требования к заготовкам для безоблойной штамповки.
27. Технологические расчеты при проектировании процессов закрытой безоблойной штамповки.
28. Штамповка заготовок из порошковых смесей.
29. Технологические процессы штамповки заготовок из порошковых смесей.
30. Прессование порошков подвижными средами.
31. Холодное прессование в жестких пресс-формах.
32. Преимущества и ограничения порошковых технологий.
33. Оборудование для штамповки заготовок из порошковых смесей. Технические характеристики.

34. Штамповка поковок из жидкого металла. Сущность процесса, технологические особенности.

35. Преимущества и недостатки штамповки поковок из жидкого металла.

36. Электрошлаковая технология получения поковок.

37. Техничко-экономические возможности штамповки поковок из жидкого металла.

38. Штамповка точных поковок из жидкого металла.

39. Формообразование точных поковок по электрошлаковой технологии.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Дисциплина «Малоотходные ресурсосберегающие технологии штамповки» предусматривает практические занятия и самостоятельную работу студентов.

Текущий контроль осуществляется в процессе проведения практических занятий используя, приведенные выше способы оценивания освоения дисциплины по усмотрению преподавателя и в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины.

Промежуточный контроль осуществляется в соответствии с графиком учебного процесса.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)