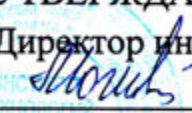


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНОЛОГИЯ КОВКИ И ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ»

По направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки «Информационные технологии обработки металлов
давлением»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологияковки и объемной штамповки» по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение. – __ с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологияковки и объемной штамповки» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 года № 727.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Гладушин В.В.

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

Цель изучения дисциплины «Технологияковки и объемной штамповки» – сформировать у студентов способности разрабатывать технологические процессы и конструировать штампы дляковки и горячей штамповки; дать студентам инженерную подготовку по технологии получения поковок свободной ковкой и горячей объемной штамповкой и выбору необходимого оборудования.

Задачами изучения дисциплины «Технологияковки и объемной штамповки» являются усвоение методов расчета технологических процессов и конструирования штамповой оснастки процессовковки и объемной штамповки.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Технологияковки и объемной штамповки» относится к модулю профессиональных дисциплин, части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Основывается на базе дисциплин: «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения», «Теория обработки металлов давлением».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Автоматизация кузнечно-штамповочного производства», «Автоматизированное проектирование и изготовление штамповой оснастки», «Кузнечно-штамповочное оборудование», выполнения курсовых проектов и работ по специальным дисциплинам.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Технологияковки и объемной штамповки», должны

знать: правила проекционного черчения и оформления конструкторской документации;

методы расчета экономической эффективности и основные способы математической обработки информации для проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;

основы патентных исследований; порядок нахождения прототипов;

технико-экономические характеристики технологического процесса изготовления изделий; характеристики технологических методов изготовления изделий; основы стандартизации в области технологической подготовки производства;

особенности и методы проектирования в области деятельности; требования к оформлению проектной документации; состав оборудования; методы оптимизации технологических процессов;

уметь: выполнять графические работы в соответствии с нормами ЕСКД с использованием компьютерных технологий; представлять научные результаты;

проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;

анализировать современную техническую литературу; проводить патентный поиск;

анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы изготовления деталей; проводить технологические размерные расчеты;

производить оценку технологичности детали; составлять технические задания на проектирование производства; разрабатывать схемы размещения оборудования; рассчитывать и конструировать отдельные элементы и конструкции цехов;

владеть: методами проецирования, преобразованием проекций и изображений, методами решения инженерных задач средствами компьютерной графики; способами представления результатов деятельности;

навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; навыками экономических расчетов и анализа на основе аналитических рассуждений;

умением оценивать целесообразность применения того или иного технического решения для заданных конкретных условий;

навыками технологического анализа детали; навыками выбора и адаптации типового технологического процесса изготовления детали;

методами расчета количества оборудования; методами проектирования наиболее экономически целесообразных технологических процессов для производства.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующей компетенции (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП):

профессиональной:

способен проводить разработку высокоэффективных технологических операцийковки и штамповки (ПК-2).

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)	216 (6,0 зач. ед)	216 (6,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	136	20
Лекции	68	8

Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	34	6
Лабораторные работы	34	6
Курсовая работа (курсовой проект)	+	+
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	80	196
Форма аттестации	экзамен/курсовой проект	экзамен/курсовой проект

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 6

Тема 1. Кузнечно-штамповочное производство в машиностроении. Краткая история кузнечного производства. Кузнечно-штамповочное производство в машиностроении, перспективы и основные направления. Структура себестоимости поковок.

Тема 2. Классификация сталей дляковки и штамповки.

Углеродистые стали. Проволока стальная углеродистая для холодной высадки. Листовой прокат. Тонколистовой прокат общего назначения. Толстолистовой прокат общего назначения. Толстолистовой горячекатаный прокат для холодной штамповки. Толстолистовой прокат из стали повышенной прочности.

Тема 3. Основные виды обработки металлов давлением и виды деформации.

Основные виды обработки металлов давлением. Основные виды деформации. Ковка. Объемная штамповка.

Тема 4. Маршрут изготовления и проектирования поковок. Конструирование поковок, изготавливаемых ковкой, штамповкой на молотах, прессах, ГКШ. Молотовая и прессоваяковки, изготавливаемые свободной ковкой. Коэффициенты выхода металла и весовой точности поковок.

Тема 5. Материалы дляковки и штамповки.

Черные и цветные металлы и сплавы. Слитки, прокат, прессованные прутки. Производство заготовок. Требования, предъявляемые к заготовкам.

Тема 6. Заготовки дляковки и штамповки.

Стальные слитки. Прокат черных металлов. Разделка исходных материалов на заготовки. Точность разделки и отходы металла.

Тема 7. Температурный режимковки и штамповки.

Температурный интервал обработки. Способы нагрева металла. Нагрев слитков. Нагрев заготовок. Температурный режимковки и охлаждения металла.

Тема 8. Ковка на молотах и прессах.

Назначение и область примененияковки. Операции свободнойковки. Ковка в подкладных штампах. Выбор размеров и формы исходной заготовки.

Тема 9. Ковка.

Основные технологические операцииковки. Разработка технологического процессаковки.

Тема 10. Штамповка на молотах.

Тема 11. Расчет и конструирование штампов при штамповке на молотах. Расположение ручьев. Уравновешивание сдвигающихся усилий и замки. Вставки. Толщина стенок и расстояние между ручьями.

Тема 12. Выбор параметров молота для штамповки.

Тема 13. Горячая объемная штамповка.

Основные операции при объемной штамповке. Штампы. Ручьи. Основные виды объемной штамповки. Разработка технологического процесса объемной штамповки.

Тема 14. Штамповка на прессах.

Назначение и область применения. Классификация поковок по форме, применительно к видам оборудования. Штамповка в закрытых ручьях и выдавливанием как прогрессивное направление развития горячей штамповки.

Тема 15. Штамповка на кривошипных прессах.

Конструкция поковок. Определение формы и размеров исходных заготовок.

Тема 16. Штамповка на прессах КГШП.

Штампы КГШП. Эксплуатация штампов КГШП. Специфика конструирования штампов гидравлических, фрикционных и др. прессов.

Тема 17. Штамповка на гидравлических прессах.

Расчет усилий деформирования, выбор пресса и его параметров.

Тема 18. Штамповка на горизонтально-ковочных машинах (ГКМ).

Назначение и область применения.

Тема 19. Выбор кузнечно-штамповочного оборудования.

Выбор пресса и молота для осадки. Выбор пресса и молота для протяжки. Оборудование дляковки. Оборудование для объемной штамповки.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Кузнечно-штамповочное производство в машиностроении.	2	-
2	Тема 2. Классификация сталей дляковки и штамповки.	2	-
3	Тема 3. Основные виды обработки металлов давлением и виды деформации.	4	0,5
4	Тема 4. Маршрут изготовления и проектирования поковок.	4	0,5
5	Тема 5. Материалы дляковки и штамповки.	4	-
6	Тема 6. Заготовки дляковки и штамповки.	4	1
7	Тема 7. Температурный режимковки и штамповки.	4	0,5
8	Тема 8. Ковка на молотах и прессах.	4	-
9	Тема 9. Ковка. Основные технологические операцииковки.	4	0,5
10	Тема 10. Штамповка на молотах.	2	0,5
11	Тема 11. Расчет и конструирование штампов при штамповке	4	0,5

	на молотах.		
12	Тема 12. Выбор параметров молота для штамповки.	2	0,5
13	Тема 13. Горячая объемная штамповка.	4	0,5
14	Тема 14. Штамповка на прессах.	4	0,5
15	Тема 15. Штамповка на кривошипных прессах.	4	0,5
16	Тема 16. Штамповка на прессах КГШП. Штампы КГШП.	4	0,5
17	Тема 17. Штамповка на гидравлических прессах.	4	0,5
18	Тема 18. Штамповка на ГKM. Назначение и область применения.	4	0,5
19	Тема 19. Выбор кузнечно-штамповочного оборудования.	4	0,5
Итого:		68	8

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Составление чертежа поковки в соответствии с ГОСТ 7505-89	6	1
2	Разработка технологического процесса свободнойковки	8	1
3	Построение эпюр диаметров и сечений поковок с вытянутой осью	4	1
4	Разработка технологического процессаковки по рабочему чертежу детали	4	1
5	Проектирование ручьев молотовых штампов	4	1
6	Определение пределов применения разных ручьев при штамповке на ГKM	8	1
Итого:		34	6

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Исследование течения металла при осаивании заготовок в подкладных кольцах	2	-
2	Исследование процесса протяжки	6	1
3	Исследование особенностей течения материала при открытой штамповке и штамповке выдавливанием	6	1
4	Исследование процесса прошивки	2	1
5	Исследование влияния геометрии инструмента на течение материала при штамповке выдавливанием	6	1
6	Исследование формоизменения при наборных операциях поковок типа стержень с утолщением	6	1
7	Изучение процесса объемной штамповки (в открытых штампах)	6	1
Итого:		34	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	2	3	4	5
1	Тема 1. Кузнечно-штамповочное производство в		4	8

	машиностроении.	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Подготовка к экзамену и курсовому проекту		
2	Тема 2. Классификация сталей для ковки и штамповки.		4	10
3	Тема 3. Основные виды обработки металлов давлением и виды деформации.		4	10
4	Тема 4. Маршрут изготовления и проектирования поковок.		4	10
5	Тема 5. Материалы для ковки и штамповки.		4	10
6	Тема 6. Заготовки для ковки и штамповки.		4	10
7	Тема7. Температурный режим ковки и штамповки.		6	10
8	Тема 8. Ковка на молотах и прессах		4	10
9	Тема 9. Ковка. Основные технологические операции ковки.		6	10
10	Тема 10. Штамповка на молотах.		4	10
11	Тема 11. Расчет и конструирование штампов при штамповке на молотах.		4	10
12	Тема 12. Выбор параметров молота для штамповки.		4	11
13	Тема 13. Горячая объемная штамповка.		4	11
14	Тема 14. Штамповка на прессах.		4	11
15	Тема 15. Штамповка на кривошипных прессах.		4	11
16	Тема 16. Штамповка на прессах КГШП. Штампы КГШП.		4	11
17	Тема 17. Штамповка на гидравлических прессах.		4	11
18	Тема 18. Штамповка на ГКМ. Назначение и область применения.		4	11
19	Тема 19. Выбор кузнечно-штамповочного оборудования.		4	11
Итого:			80	196

4.7. Курсовые проекты.

Семестр 7

Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта на тему «Технологияковки и объемной штамповки». Структура курсового проекта:

1. Анализ технологичности детали.
2. Предпроектная оценка технологической схемы изготовления поковок.
3. Конструирование поковки и разработка ее чертежей в холодном и горячем состояниях.
4. Определение технологических переходов горячей штамповки.
5. Определение массы и размеров заготовки и нормы расхода металла на поковку.
6. Выбор способа раскроя металлопроката на штучные заготовки, определение усилия раскроя и выбор кузнечной машины.

7. Выбор термического режима штамповки, разработка теплового режима нагрева, деформирования и охлаждения поковок, выбор способа нагрева и установление типа нагревательного оборудования.

8. Определение усилия штамповки и выбор типоразмера кузнечной машины.

9. Обоснование и выбор технологической смазки.

10. Выбор способа контроля качества поковок, подбор универсального и конструирование специального мерительного инструмента.

11. Выбор схемы организации рабочих мест, расчет состава рабочей бригады.

12. Нормирование технологических операций штамповки.

13. Разработка мероприятий по технике безопасности, охране труда и окружающей среды.

14. Составление технологической документации.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины 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;

информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;

работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных и практических работ;

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие.

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное решение студентом познавательных задач;

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

а) основная литература:

1. 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.

2. Слесарчук В.А., Материаловедение и технология материалов: учеб. пособие / В.А. Слесарчук – Минск: РИПО, 2015. – 391 с. – ISBN 978-985-503-499-6 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855034996.html>
3. Галимов Э.Р., Выбор и способы изготовления заготовок для деталей машиностроения: учебник / Э.Р. Галимов, Е.П. Круглов, Н.Я. Галимова – Казань: Казанский ГМУ, 2016. – 265 с. – ISBN 978-5-00019-590-1 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000195901.html>

б) дополнительная 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. Ковкая и штамповка: Справочник в 4-х т. / Редакцион. совет: Е.И. Семенов (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 2010.
3. Брюханов А.Н. Ковка и объемная штамповка / А.Н. Брюханов. – М.: Машиностроение, 1975. – 408 с.
4. Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т. / Под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – Т1. – 638 с.
5. Технологические процессыковки, штамповки. Курсовое проектирование / П.П. Омельченко и др. – Киев; Донецк: Высш. шк., 1986. – 151 с.
6. 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.
7. Теория и технологияковки / Л. Н. Соколов, Н.К. Голубятников, В.Н. Ефимов, И.П. Шепелев. – К.: Высшая шк., 1989. – 317 с.
8. Охрименко Я.М. Технология КШП / Я.М. Охрименко. – М.: Машиностроение, 1976. – 560 с.

в) методические указания:

1. 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.
2. 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.

в) интернет-ресурсы

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
8. 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>
10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Технологияковки и объемной штамповки» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

На лекционных, практических и лабораторных занятиях используются раздаточный материал, наглядные пособия, плакаты, экспериментальная установка для объемной штамповки, штампы реставрированные, штамп ШМКП.00сб, молот 4129, пресс гидравлический П-50, пресс гидравлический ДО-436, электрическая печь сопротивления «СНОЛ-1,6», печь электрическая «СНО-2/3», печь сопротивления камерная электрическая лабораторная.

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

«Технологияковки и объемной 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-2	Способен проводить разработку высокоэффективных технологических операцийковки и штамповки	ПК-2.1. Знает основные технологические процессыковки и штамповки	Тема 1. Кузнечно-штамповочное производство в машиностроении.	6
				Тема 2. Классификация сталей дляковки и штамповки.	6
				Тема 3. Основные виды обработки металлов давлением и виды деформации.	6
				Тема 4. Маршрут изготовления и проектированияпоковок.	6
				Тема 5. Материалы дляковки и штамповки.	6
				Тема 6. Заготовки дляковки и штамповки.	6
				Тема 7. Температурный режимковки и штамповки.	6
				Тема 8. Ковка на молотах и прессах.	6
				Тема 9. Ковка. Основные технологические операцииковки.	6
				Тема 10. Штамповка на молотах.	6
				Тема 11. Расчет и конструирование штампов при штамповке на молотах.	6
				Тема 12. Выбор параметров молота для штамповки.	6
				Тема 13. Горячая объемная штамповка.	6
				Тема 14. Штамповка на прессах.	6
				Тема 15. Штамповка на кривошипных прессах.	6
				Тема 16. Штамповка на прессах КГШП. Штампы КГШП.	6
				Тема 17. Штамповка на гидравлических прессах.	6
				Тема 18. Штамповка на ГKM. Назначение и область применения.	6
				Тема 19. Выбор кузнечно-штамповочного оборудования.	6
			ПК-2.2. Умеет проводить	Тема 4. Маршрут изготовления и проектированияпоковок.	6

			расчеты технологииковки и штамповки и поиск оптимальных режимов работы кузнечно-штамповочного оборудования	Тема 5. Материалы дляковки и штамповки.	6
				Тема 6. Заготовки дляковки и штамповки.	6
				Тема 7. Температурный режимковки и штамповки.	6
				Тема 8. Ковка на молотах и прессах.	6
				Тема 9. Ковка. Основные технологические операцииковки.	6
				Тема 10. Штамповка на молотах.	6
				Тема 11. Расчет и конструирование штампов при штамповке на молотах.	6
				Тема 12. Выбор параметров молота для штамповки.	6
				Тема 13. Горячая объемная штамповка.	6
				Тема 14. Штамповка на прессах.	6
				Тема 15. Штамповка на кривошипных прессах.	6
				Тема 16. Штамповка на прессах КГШП. Штампы КГШП.	6
				Тема 17. Штамповка на гидравлических прессах.	6
				Тема 18. Штамповка на ГKM. Назначение и область применения.	6
				Тема 19. Выбор кузнечно-штамповочного оборудования.	6
			ПК-2.3. Владеет навыками разработки штамповой оснастки и приспособлений для операцийковки и штамповки	Тема 4. Маршрут изготовления и проектирования поковок.	6
				Тема 5. Материалы дляковки и штамповки.	6
				Тема 6. Заготовки дляковки и штамповки.	6
				Тема 7. Температурный режимковки и штамповки.	6
				Тема 8. Ковка на молотах и прессах.	6
				Тема 9. Ковка. Основные технологические операцииковки.	6
				Тема 10. Штамповка на молотах.	6
				Тема 11. Расчет и конструирование штампов при штамповке на молотах.	6
				Тема 12. Выбор параметров молота для штамповки.	6
				Тема 13. Горячая объемная штамповка.	6
				Тема 14. Штамповка на прессах.	6
				Тема 15. Штамповка на кривошипных прессах.	6
				Тема 16. Штамповка на прессах КГШП. Штампы КГШП.	6

				Тема 17. Штамповка на гидравлических прессах.	6
				Тема 18. Штамповка на ГKM. Назначение и область применения.	6

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-2	ПК-2.1. Знает основные технологические процессыковки и штамповки	<i>знать:</i> правила проекционного черчения и оформления конструкторской документации; <i>уметь:</i> выполнять графические работы в соответствии с нормами ЕСКД с использованием компьютерных технологий; представлять научные результаты; <i>владеть:</i> методами проецирования, преобразованием проекций и изображений, методами решения инженерных задач средствами компьютерной графики; способами представления результатов деятельности.	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 16, Тема 17, Тема 18, Тема 19.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, задания по лабораторным работам, темы рефератов, вопросы к итоговой аттестации «экзамену», курсовой проект
		ПК-2.2. Умеет проводить расчеты технологииковки и штамповки и поиск оптимальных режимов работы кузнечно-штамповочного оборудования	<i>знать:</i> методы расчета экономической эффективности и основные способы математической обработки информации для проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений. <i>уметь:</i> проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений. <i>владеть:</i> навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; навыками экономических расчетов и анализа на основе аналитических рассуждений.	Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 16, Тема 17, Тема 18, Тема 19.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, задания по лабораторным работам, темы рефератов, вопросы к итоговой аттестации «экзамену», курсовой проект
		ПК-2.3. Владеет навыками	<i>знать:</i> основы патентных исследований; порядок нахождения прототипов;	Тема 4, Тема 5, Тема 6,	Вопросы для комбинированного контроля

		разработки штамповой оснастки и приспособлений для операций ковки и штамповки	<i>уметь:</i> анализировать современную техническую литературу; проводить патентный поиск; <i>владеть:</i> умением оценивать целесообразность применения того или иного технического решения для заданных конкретных условий.	Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 17, Тема 16, Тема 18.	усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, задания по лабораторным работам, темы рефератов, вопросы к итоговой аттестации «экзамену», курсовой проект
--	--	---	--	--	---

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Технология ковки и объемной штамповки»**

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

1. Разработка чертежа поковки.
2. Определение массы и размеров заготовки.
3. Расчет переходов и выбор инструмента.
4. Выбор технологического оборудования.
5. Оформление технологической документации в соответствии с требованиями ЕСТД.
6. Разработка чертежа штампованной поковки.
7. Технологические расчеты при штамповке на молотах.
8. Штамповка на кривошипных горячештамповочных прессах.
9. Заготовительная вальцовка.
10. Технологические расчеты при штамповке на КГШП.
11. Технологический процесс штамповки на винтовых прессах.
12. Исходные материалы для ХОШ.
13. Разработка чертежа детали для ХОШ.
14. Проектирование переходов штамповки для ХОШ.
15. Выбор технологического оборудования для ХОШ.
16. Проектирование инструмента для ХОШ.
17. Исходные материалы для ГКМ.
18. Разработка чертежа детали для ГКМ.
19. Проектирование переходов штамповки для ГКМ.
20. Выбор технологического оборудования для ГКМ.
21. Проектирование инструмента для ГКМ.
22. Обработка на радиально-ковочных машинах.
23. Обработка на ротационно-обжимных машинах.
24. Получение поковок на горячештамповочных автоматах.
25. Поперечно-клиновальная вальцовка.
26. Термический режим ковки и штамповки.

27. Типы нагревательных устройств и способы нагрева металла.
28. Нагрев слитков.
29. Нагрев заготовок.
30. Термический режимковки и охлаждения металла.
31. Согласование производительности нагревательного и ковочного оборудования.
32. Исходные материалы и их подготовка дляковки, штамповки.
33. Разделка исходных материалов на заготовки.
34. Точность разделки и отходы металла.
35. Неравномерность деформации приковке и штамповке.
36. Специализация и рационализация подготовительных операций.
37. Специализация и рационализация окончательных операций.
38. Правка поковок.
39. Термическая обработка поковок.
40. Очистка поковок от окалины.
41. Калибровка поковок.
42. Штампы и их эксплуатация.
43. Материалы для бойков и штампов.
44. Требования, предъявляемые для инструмента при ГОШ.
45. Химический состав штамповых сталей.
46. Твердость и термическая обработка штамповых сталей.
47. Износ штампов ГОШ.
48. Разгар штампов и меры его уменьшения.
49. Деформация штампа (смятие).
50. Приспособления для охлаждения молотовых штампов.
51. Расход и стойкость штампов.
52. Способы изготовления и ремонта штампов.
53. Расчет экономической эффективности и установление оптимального варианта штамповки.

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 по практическим занятиям:

1. Составить чертеж поковки в соответствии с ГОСТ 7505-89:
 - 1.1. Выбрать штамповочное оборудование и способ нагрева;
 - 1.2. Установить класс точности поковки и группу стали;
 - 1.3. Установить степень сложности;
 - 1.4. Определить коэффициент (K_p) для определения ориентировочной расчетной массы поковки;
 - 1.5. Определить конфигурацию поверхности разъема штампа;
 - 1.6. Определить исходный индекс;
 - 1.7. Рассчитать основные припуски и допуски на механическую обработку;
 - 1.8. Назначить штамповочные уклоны и радиусы закруглений поковки.
2. Составить чертеж поковки в соответствии с ГОСТ 8479-70:
 - 2.1. Назначить основные, дополнительные и допуски на диаметры;
 - 2.2. Назначить припуски и предельные отклонения на размеры по длине;
 - 2.3. Уточнить окончательные размеры поковки и составить ее чертеж;
 - 2.4. Определить массу и размеры заготовки;
 - 2.5. Назначить режимы нагрева и их количество.
3. Построить эпюру диаметров и сечений для поковки с вытянутой осью:
 - 3.1. В соответствии с классификацией определить для поковки заготовительные и окончательные ручки;
 - 3.2. Построить расчетную заготовку и эпюру сечения;
 - 3.3. Определить объем всей расчетной заготовки;
 - 3.4. Определить наибольшую высоту эпюры;
 - 3.5. Привести расчетную заготовку с резкими очертаниями головки к плавной форме;
 - 3.6. Определить коэффициент подкатки и выбрать заготовительные ручки;
4. Разработать технологический процессковки по рабочему чертежу детали.
5. Спроектировать ручки молотовых штампов в соответствии с чертежом поковки:
 - 5.1. Определить размеры горячей поковки с учетом усадки;
 - 5.2. Сконструировать предварительные ручки (по А.В. Ребельскому);
 - 5.3. Уравновесить сдвигающие усилия и направляющие молотового штампа;
 - 5.4. Определить размеры штампов в плане;
 - 5.5. Выбрать материал и размеры штампового блока.
6. Определить пределы применения разных ручьев при штамповке на ГКМ.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
задания по 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 по лабораторным работам:

Лабораторная работа 1. Исследовать течение металла при осаждении заготовок в подкладных кольцах.

Лабораторная работа 2. Исследовать процесс протяжки.

Лабораторная работа 3. Исследовать особенность течения материала при открытой штамповке и штамповке выдавливанием.

Лабораторная работа 4. Исследовать процесс прошивки.

Лабораторная работа 5. Исследовать влияние геометрии инструмента на течение материала при штамповке выдавливанием.

Лабораторная работа 6. Исследовать формоизменения при наборных операциях поковок типа стержень с утолщением.

Лабораторная работа 7. Изучить процесс объемной штамповки (в открытых штампах).

Вопросы к защите лабораторных работ:

1. Какие требования предъявляют к образцам для исследования процесса осадки?
2. Какие требования предъявляют к инструменту?
3. Какие условия набора металла за один переход?
4. С какой целью выполняется набор металла перед формовкой на ГКМ?
5. Назначение операции протяжки при ковке и штамповке?
6. Назовите основные правила протяжки.
7. Как определяется минимальная величина подачи?
8. Как предотвратить появление зажимов при протяжке?
9. Почему форма поперечного сечения изменяется с изменением величины подачи?
10. Изобразите схему открытой и закрытой прошивки.

- 11.Какая схема напряженного состояния и главных деформаций при открытой и закрытой прошивке?
- 12.Опишите особенности течения металла при открытой и закрытой прошивке.
- 13.Проанализируйте кривую диаграммы «усилие – путь».
- 14.Перечислите недостатки открытой штамповки.
- 15.Опишите недостатки штамповки выдавливанием.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
задания по лабораторным работам**

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. Технологические расчетыковки.
2. Технологические расчеты при штамповке на молотах.
3. Холодная объемная штамповка на прессах и автоматах.
4. Специализированные процессыковки.
5. Специализированные процессыштамповки.
6. Отделка и очистка поковок.
7. Контроль качества штампованных поковок.
8. Эксплуатация и ремонт штампов.

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.)

Тема и задание курсового проекта:

Тема: «Технологияковки и объемной штамповки».

Преподавателем выдается чертеж детали.

Структура курсового проекта:

1. Анализ технологичности детали.
2. Предпроектная оценка технологической схемы изготовления поковок.
3. Конструирование поковки и разработка ее чертежей в холодном и горячем состояниях.
4. Определение технологических переходов горячей штамповки.
5. Определение массы и размеров заготовки и нормы расхода металла на поковку.
6. Выбор способа раскроя металлопроката на штучные заготовки, определение усилия раскроя и выбор кузнечной машины.
7. Выбор термического режима штамповки, разработка теплового режима нагрева, деформирования и охлаждения поковок, выбор способа нагрева и установление типа нагревательного оборудования.
8. Определение усилия штамповки и выбор типоразмера кузнечной машины.
9. Обоснование и выбор технологической смазки.
10. Выбор способа контроля качества поковок, подбор универсального и конструирование специального мерительного инструмента.
11. Выбор схемы организации рабочих мест, расчет состава рабочей бригады.
12. Нормирование технологических операций штамповки.
13. Разработка мероприятий по технике безопасности, охране труда и окружающей среды.
14. Составление технологической документации.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
курсовой проект

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	В курсовом проекте содержание соответствует заявленной теме;

	в полном объеме раскрыты вопросы теоретической и практической части проекта; отсутствуют ошибки, неточности, несоответствия в изложении разделов; сделаны верные выводы; высокое качество оформления; представление курсового проекта в указанные сроки; уверенная защита.
4	В курсовом проекте содержание соответствует заявленной теме; наличие небольших неточностей в изложении теоретического или практического разделов; верные выводы; хорошее качество оформления; представление курсового проекта в указанные сроки.
3	В курсовом проекте содержание соответствует заявленной теме; недостаточно полно раскрыты вопросы теоретической или практической части; наличие ошибок и неточностей в изложении теоретического или практического разделов; недостаточно глубокий анализ результатов; небрежное оформление; представление курсового проекта в поздние сроки; ошибки и неточности в ходе защиты.
2	В курсовом проекте содержание не соответствует заявленной теме; не раскрыты вопросы теоретической или практической части; наличие грубых ошибок в изложении теоретического или практического разделов; отсутствие анализа результатов; низкое качество оформления; представление в поздние сроки; грубые ошибки в ходе защиты.

Вопросы к итоговой аттестации «экзамену»:

1. Классификация сталей дляковки и штамповки.
2. Классификация, химический состав и физико-механические свойства цветных металлов и сплавов.
3. Температурный интервалковки и штамповки цветных металлов и сплавов.
4. Неметаллические листовые материалы.
5. Стальные слитки. Сортамент.
6. Сортовой прокат. Сортамент различных видов проката.
7. Заготовки, получаемые на машинах непрерывной разливки.
8. Прессованные профили. Сортамент. Механические свойства.
9. Механические характеристики стали и сплавов.
10. Диаграммы рекристаллизации стали и сплавов.
11. Скоростной, масштабный коэффициенты и коэффициент трения при пластическом деформировании стали и сплавов.
12. Зачистка поверхности металла.
13. Разделение металла на заготовки.
14. Температурные интервалыковки стали и сплавов.
15. Нагрев стали подковку и объемную штамповку.
16. Охлаждение стальных поковок.
17. Угар и обезуглероживание стали при нагреве.
18. Пламенные печи для нагрева подковку и штамповку.
19. Современные методы и устройства электронагрева металла подковку и штамповку.

20. Области применения разных методов электронагрева и технико-экономические показатели.
21. Ковочно-штамповочное оборудование общего назначения (основные параметры).
22. Автоматизация и механизация холодной объемной штамповки.
23. Автоматизация и механизация горячей объемной штамповки.
24. Автоматизация и механизация ковки.
25. Автоматизация проектирования технологических процессов горячей объемной штамповки.
26. Термическая обработка стальных поковок.
27. Инструмент и приспособления для ковки на молотах и прессах.
28. Ковочные операции.
29. Разработка технологического процесса.
30. Параметры ковки на молотах и прессах.
31. Качество поковок.
32. Ковка инструментальных сталей.
33. Ковка высоколегированных жаропрочных сталей и сплавов.
34. Ковка цветных металлов и сплавов.
35. Допуски, припуски и напуски на поковки, штампуемые на молотах, прессах и горизонтально-ковочных машинах.
36. Штамповки в подкладных и секционных штампах.
37. Разработка чертежа поковки для штамповки на молотах.
38. Классификация молотовых поковок.
39. Молотовые штампы.
40. Классификация ручьев молотовых штампов и переходов штамповки.
41. Облой и облойные канавки молотовых штампов.
42. Выбор переходов штамповки в открытых штампах и определение размеров заготовки молотовых штампов.
43. Особенности выбора переходов и определения размеров исходной заготовки при штамповке в молотовых закрытых штампах.
44. Раскрой металла и расчет отходов.
45. Конструирование и расчет ручьев молотового штампа.
46. Блоки и сменные детали универсально-переналаживаемых молотовых штампов (со сменными вставками).
47. Крепление штампов в бабе и подушке.
48. Контрольный угол.
49. Определение массы падающих частей штамповочного молота.
50. Технологическая карта штамповки на молотах.
51. Особенности штамповки на кривошипных горячештамповочных прессах, преимущества и недостатки.
52. Классификация поковок, штампуемых на КГШП.
53. Составление чертежа поковки для КГШП.
54. Разработка технологического процесса для КГШП.
55. Определение усилия штамповки для КГШП.
56. Штампы для КГШП.

57. Штамповка на гидравлических прессах.
58. Методы получения поковок различных групп на гидравлических прессах.
59. Штамповка на винтовых прессах.
60. Поковки, изготавливаемые в открытых штампах на винтовых прессах.
61. Проектирование технологического процесса штамповки на винтовых прессах.
62. Штамповка на ГKM. Классификация поковок.
63. Классификация ручьев штампов ГKM.
64. Штамповое пространство и блоки штампов.
65. Определение необходимого усилия штамповки и выбор ГKM.
66. Составление чертежа поковки, штампуемой на ГKM.
67. Технологический процесс штамповки на ГKM.

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

Лист изменений и дополнений

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