

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт промышленных технологий
машиностроения (ИПТМ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:

С.А. Манцеров
подпись _____
ФИО
06 июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.35 «Технология ковки и штамповки»

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки специалистов

Направление подготовки: 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»

Направленность: «Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве»

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра МТК
аббревиатура кафедры

Кафедра-разработчик МТК
аббревиатура кафедры

Объем дисциплины 324/9
часов/з.е.

Промежуточная аттестация зачет, экзамен
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Галкин Владимир Викторович, к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2023 год

Рецензент: Дербенев А.А. - заместитель директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместитель начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол"

«__» ____ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.01 "Машиностроение", утвержденного приказом Минобрнауки России от «09» августа 2021 г. № 732, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 18 мая 2023 г. № 21.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы «Машиностроительные технологические комплексы» протокол от 05 июня 2023 г. № 6.

Зав. кафедрой к.т.н, доцент Кузнецов С.В. _____

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, Протокол от 06 июня 2023 г. № 12.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.05.01-ш-30

Начальник МО

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись)

Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплин	5
4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ВО.....	8
5. Структура и содержание дисциплины	12
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	23
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	30
8. Информационное обеспечение дисциплины	31
9. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	32
10. Материально техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине	33
11.Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	33
12. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	35

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины (модуль 1) «Технология ковки и горячей объемной штамповки» являются:

- получение знаний, необходимых при разработке технологических процессов ковки и горячей объемной штамповки на универсальном кузнечно-штамповочном оборудовании (паровоздушные молота, кривошипные горячештамповочные прессы, горизонтально-ковочные машины), завершающие и отделочные операции;
- получение навыков, необходимых при составлении технического задания на разработку технологического оснащения процессов получения изделий процессами горячей объемной штамповки и специальными видами штамповки;
- получение знаний для оценки технологичности применяемого формообразующего инструмента на основании анализа его технико-экономической целесообразности.

Задачи изучения дисциплины (модуль 1) «Технология ковки и горячей объемной штамповки»:

- изучение конструкции кузнечно-штамповочного оборудования;
- изучение штамповочных, завершающих и отделочных операций на универсальном кузнечно-штамповочном оборудовании: паровоздушные молота, кривошипные горячештамповочные прессы, горизонтально-ковочные машины;
- ознакомление с технологическими характеристиками материалов, используемых при изготовлении и методикой расчета поковок;
- ознакомление с технологическими возможностями применяемого на производстве технологического оснащения и методами, позволяющими повысить его стойкость;
- ознакомление с правилами техники безопасности, обязательными при обслуживании кузнечного оборудования.

Целями освоения дисциплины (модуль 2) «Технология листовой и объемной штамповки» являются:

- получение знаний, необходимые при разработке технологических процессов листовой и холодной объемной штамповки;
- получение знаний по разработке технологической документации процессов листовой и холодной объемной штамповки;
- получение навыков, необходимых при составлении технического задания на разработку технологического оснащения процессов листовой штамповки и холодной высадки крепежных изделий;
- получение знаний для оценки технологичности применяемого формообразующего инструмента на основании анализа его технико-экономической целесообразности.

Задачи изучения дисциплины (модуль 2) «Технология листовой и объемной холодной штамповки»:

- изучение основных квалификационных признаков технологических операций листовой и объемной холодной штамповки;
- изучение технологических процессов получения деталей методом листовой и объемной холодной штамповки;
- ознакомление с основными этапами разработки технологии листовой и холодной объемной штамповки и подбора технологического оборудования;
- получение навыков выполнять расчеты основных технологических режимов листовой и холодной объемной штамповки;

- ознакомление с технологическими возможностями на производстве технологического оснащения и методами, позволяющими повысить его стойкость;
- ознакомление с правилами техники безопасности, обязательными при обслуживании штамповочного оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.35 «Технология ковки и штамповки» относится к дисциплинам базовой части базового цикла Б1, и является обязательной для специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», по направленности «Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве».

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Основные положения курса базируются и согласуются с курсами: "Теория обработки металлов давлением", "Кузнечно-штамповочное оборудование", "Основы строительного дела", "САПР технологий и технологических комплексов".

Знания, полученные в результате изучения дисциплины, используются студентами при изучении технологических дисциплин: "Технологические процессы в машиностроении", "Проектирование инструмента обработки давлением", "Специальные виды штамповки", "Машины специального назначения".

Рабочая программа дисциплины «Технология ковки и штамповки» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих профессиональных компетенций (ПК) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

а) общепрофессиональных (ОПК):

ОПК-7. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий в машиностроении;

б) профессиональных (ПК):

ПК-1. Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для создания технологических комплексов, проектировать оборудование, специальную оснастку, приспособления, средства автоматизации и механизации, разрабатывать техническую и технологическую документацию для проектирования и производства деталей, составных элементов и технологических комплексов в целом для механообрабатывающих производств с использованием современных средств автоматизированного проектирования.

ПК-2. Способен проводить работы по разработке и освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, рассчитывать и модернизировать технологические процессы изготовления деталей и узлов технологических комплексов механообрабатывающих производств с определением основных показателей (параметров) предлагаемых технологий, разрабатывать конструктивные решения с определением состава и количества персонала, подбирать и рассчитывать элементы основного и вспомогательного оборудования, материалы, технологическую оснастку, приспособления и инструмент для производства составных элементов и технологических комплексов в целом, отрабатывать и согласовывать

компоновочные и планировочные решения, нормировать и определять трудоемкость изготовления и себестоимость продукции

Формирование указанных компетенций показано в таблице 1.

Таблица 1

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЁННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Таблица 2

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			Оценочные материалы (ОМ)	
		1	2	3	4	5
ОПК-7. Способен обеспечивать технологичность изделий и технологий их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий в машиностроении	<p>ИОПК-7.1. Обеспечивает технологичность изделий и процессов изготовления изделий в области машиностроительного производства</p> <p>ИОПК-7.2. Контролирует соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроительного производства</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификации изделий, изготавливаемых процессами ковки и штамповки; - технологические процессы ковки, горячей объемной и листовой штамповки; - методику расчета технологических параметров технологических процессов ковки, горячей объемной и листовой штамповки; - уровень научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по изготовлению изделий процессами ковки и штамповки. 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработать технологию изготовления изделий процессами ковки, горячей объемной и листовой штамповки; - оценить технологичность изготавливаемого изделия применительно к исследуемому процессу обработки давлением и прогнозировать его качество; 	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструкторской-технологической документацией для изготовления изделий процессов обработки давлением; - представлениями об основных технико-экономических показателях процессов обработки давлением. 	<p>Отчет по практическим работам.</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Тесты</p>	<p>Контрольные вопросы по неусвоенному материалу курса для устного собеседования</p>

ПК-1, 2	<p><i>Освоение дисциплины причастно к ТФ 40.031 Д/03.7</i></p> <p>«Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», решает задачи разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства и опытно-технологических работ по машиностроительным изделиям</p>					
<p>ПК-1.</p> <p>Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для создания технологических комплексов, проектировать оборудование, специальную оснастку, приспособления, средства автоматизации и механизации, разрабатывать техническую и технологическую документацию для проектирования и производства деталей, составных элементов и технологических комплексов в целом для механообрабатывающих производств с использованием современных средств автоматизированного проектирования</p>	<p>ИПК – 1.1. Анализирует конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывает технические задания для создания технологических комплексов, определяет тип производства и консультирует конструкторов по вопросам технологичности при разработке рабочей КД на машиностроительные изделия высокой сложности серийного (массового) производства</p> <p>ИПК – 1.2. Осуществляет технологический контроль рабочей КД и проводит анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства, разрабатывает и реализует технологии изготовления деталей и узлов технологических комплексов и комплексы в целом</p> <p>ИПК – 1.3. Разрабатывает и составляет технические задания на проектирование</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - область применения, технические возможности и экономическую целесообразность технологических процессов обработки металла давлением; - критерии технологичности изготавливаемых изделий, изготавливаемых процессами обработки давлением на стадии проектирования, и сортамент применяемых материалов; - технологии изготовления изделий процессами ковки, объемной и листовой штамповки с учетом обеспечения безопасности жизнедеятельности людей, и их защиту от возможных последствий аварий; - уровень научно-технической информации, отечественного и 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработать технологию изготовления изделий процессами ковки, объемной и листовой штамповки; - проводить моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования для оценки технологичности выбранного процесса. 	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью оценить технологичность изготавливаемого изделия применительно к применяемому процессу обработки давлением, определить процесс его изготовления и прогнозировать его качество; - расчетами основных технико-экономических показателей процессов обработки металлических материалов давлением. 	<p>Отчет по практическим работам.</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Тесты</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p>	<p>Контрольные вопросы по неусвоенному материалу курса для устного собеседования</p>

	оборудования, специальной оснастки, приспособлений, средств автоматизации и механизации, исходных заготовок и средства технологического оснащения машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства	зарубежного опыта по изготовлению изделий процессами обработки давлением.				
ПК-2. Способен проводить работы по разработке и освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, рассчитывать и модернизировать технологические процессы изготовления деталей и узлов технологических комплексов механообрабатывающих производств с определением основных показателей (параметров) предлагаемых технологий, разрабатывать конструктивные решения с определением состава и количества персонала, подбирать и рассчитывать элементы основного и вспомогательного оборудования, материалы, технологическую оснастку, приспособления и инструмент для производства составных элементов и технологических комплексов в целом, отрабатывать и согласовывать компоновочные и	ИПК – 2.1. Выбирает метод изготовления исходных заготовок и схемы их установки для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства ИПК – 2.2. Выбирает схемы установки деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства и разрабатывает технологические операции их изготовления ИПК – 2.3. Назначает технологические режимы технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства, оформляет технологическую документацию на технологические процессы их изготовления	Знать: - методы разработки, модернизации и освоения новых технологических процессов и внедрения их в производство.	Уметь: - разрабатывать технологические операции изготовления заготовок.	Владеть: - навыками назначения технологических режимов операций изготовления машиностроительных изделий, оформлять технологическую документацию на технологические процессы их изготовления.	Отчет по практическим работам. Отчет по лабораторным работам Тесты	Контрольные вопросы по неусвоенному материалу курса для устного собеседования

<p>планировочные решения, нормировать и определять трудоемкость изготовления и себестоимость продукции</p>	<p>их изготовления</p> <p>ИПК – 2.4. Разрабатывает методики прогнозирования и определения показателей технологичности на различных стадиях жизненного цикла изделия, даёт технико-экономическое обоснование необходимости использования новых методов обработки и сборки машиностроительных изделий, осуществляет унификацию и типизацию конструктивно-технологических решений, отрабатывает и согласовывает компоновочные и планировочные решения</p>					
--	--	--	--	--	--	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач.ед. , 324 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
	7 сем.	8 сем.	
Формат изучения дисциплины			
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	324	144	180
1. Контактная работа:	142	70	72
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	136	68	68
занятия лекционного типа (Л)	68	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34	17	17
лабораторные работы (ЛР)	34	17	17
1.2.Внеаудиторная, в том числе	6	2	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	.	.	
текущий контроль, консультации по дисциплине	6	2	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	146	74	72
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	146	74	72
Подготовка к экзамену (контроль)	36		36
Подготовка к зачету (контроль)		зачет	-

5.2. Содержание дисциплины, структурированной по темам

Таблица 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов СРС, час								
		Лекции, час	Лабораторные подбаты, час									
7 семестр (очная форма обучения)												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
ОПК-7 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2	Введение				подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы						
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	Тема 1 Виды обработки металлов давлением	0,5			подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы						
ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ИПК-2.4	Тема 2 Основные задачи дисциплины	0,5			подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы						
	Работа по освоению раздела	1			1							
	Итого по разделу 1	1			1							
	Раздел 1 Материалы и заготовки, обрабатываемые ковкой и объемной штамповкой				подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы						
	Тема 1.1 Сортамент применяемых материалов	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы					
	Тема 1.2 Качество материала и его подготовка перед разделкой и нагревом	1			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы					
	Работа по освоению 1 раздела	2			3							
	Итого по 1 разделу	2			3							
	Раздел 2. Разделка исходного материала на заготовки				подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы						

ОПК-7 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3 ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ИПК-2.4	Тема 2.1. Способы разделки заготовок	1			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.2. Заготовительные отходы материала	1			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Работа по освоению 2 раздела	2			4				
	Итого по 2 разделу	2			4				
	Раздел 3. Термический режим ковки и горячей объемной штамповки								
	Тема 3.1. Интервал ковочных температур	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 3.2. Скорость нагрева металла	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 3.3. Режимы и способы охлаждения поковок	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 3.4 Контроль термического режима	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Работа по освоению 3 раздела	3			4				
	Итого по 3 разделу	3			4				
Раздел 4 Технологический анализ операций свободной ковки						подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
Тема 4.1. Общие сведения и классификация кованых поковок		1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
Тема 4.2. Кузнецкие операции		3			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
Практическая работа № 1 «Расчет переходов ковки длинноосных поковок с постоянным поперечным сечением»				4	3	подготовка к ПЗ (методичка № 7.3.1.1)	Отчет по практическим работам		
Лабораторная работа № 1 «Исследование формоизменения образца при вытяжке под плоскими бойками»			5		3	подготовка к ЛР (методичка № 7.3.1.2)	Отчет по лабораторным работам		
Тема 4.3. Влияние кузнечной обработки на качество		1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		

	обрабатываемого металла							
	Тема 4.4 Разработка технологического процесса ковки	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
	Практическая работа № 2 «Расчет переходов раскатки на оправке кольцевых поковок»			4	3	подготовка к ПЗ (методичка № 7.3.1.1)	Отчет по практическим работам	
	Лабораторная работа № 2 «Исследование формоизменения образца при осадке под плоскими плитами и плитами с отверстием»		4		3	подготовка к ЛР (методичка № 7.3.1.2)	Отчет по лабораторным работам	
	Работа по освоению 4 раздела	6	9	8	16			
	Итого по 4 разделу	6	9	8	16			
ОПК-7 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2	Раздел 5 Разновидности горячей объемной штамповки							
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	Тема 5.1 Классификация разновидностей горячей объемной штамповки	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ИПК-2.4	Тема 5.2. Классификация горячей объемной штамповки по типу основного инструмента	0,5			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
	Работа по освоению 5 раздела	1			3			
	Итого по 5 разделу	1			3			
	Раздел 6 Штамповка на паровоздушных молотах							
	Тема 6.1 Общие сведения и классификация поковок	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
	Тема 6.2 Конструирование чертежа поковки	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
	Практическая работа № 3 «Конструирование поковки удлиненной формы, штампаемой на молоте»			4	3	подготовка к ПЗ (методичка № 7.3.1.1)	Отчет по практическим работам	
	Тема 6.3 Конструирование переходов штамповки и определение размеров	3			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	

	исходной заготовки поковок удлиненной формы в плане							
ОПК-7 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2	Практическая работа № 4 «Расчет переходов штамповки и определение размеров исходной заготовки поковки удлиненной формы, штампаемой на молоте»		5	3	подготовка к ПР (методичка № 7.3.1.1)	Отчет по практическим работам		
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	Лабораторная работа № 3 «Теоретическое и экспериментальное определение размеров исходной заготовки для штамповки поковки с удлиненной осью»	4		3	подготовка к ЛР (методичка № 7.3.1.2)	Отчет по лабораторным работам		
ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ИПК-2.4	Тема 6.4 Конструирование переходов штамповки и определение размеров исходной заготовки поковок круглой формы в плане	1	4	1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Лабораторная работа № 4 «Исследование процесса формообразования поковки, штампаемой выдавливанием в разъемных матрицах»			3	подготовка к ЛР (методичка № 7.3.1.2)	Отчет по лабораторным работам		
	Тема 6.5 Расчет массы падающих частей молота	0,5		1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Работа по освоению 6 раздела	6	8	9	17			
	Итого по 6 разделу	6	8	9	17			
	Раздел 7 Штамповка на кривошипных горячештамповочных прессах							
	Тема 7.1 Общие сведения и классификация поковок	0,5		1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 7.2. Конструирование переходов штамповки и определение размеров исходной заготовки поковок удлиненной и круглой формы в плане, и с применением выдавливания	3		2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 7.3 Расчет силы деформирования заготовки	0,5		2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Работа по освоению 7 раздела	4		5				

ОПК-7 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2	Итого по 7 разделу	4			5			
	Раздел 8 Штамповка на горизонтально-ковочных машинах							
	Тема 8.1 Общие сведения и классификация поковок	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
	Тема 8.2 Конструирование поковки	0,5			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
	Тема 8.2. Конструирование переходов штамповки и определение размеров исходной заготовки поковок типа стержень с утолщением на конце и со сквозным отверстием	2			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
	Работа по освоению 8 раздела	3			5			
	Итого по 8 разделу	3			5			
	Раздел 9 Вальцовка				подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)		Тесты, контрольные вопросы	
	Тема 9.1 Общие сведения	1			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
	Тема 9.2 Конструирование вальцованной заготовки, расчет переходов вальцовки и определение размеров исходной заготовки	1			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	Работа по освоению 9 раздела	2			4			
	Итого по 9 разделу	2			4			
	Раздел 10 Штамповка на специализированном оборудовании							
	Тема 10.1 Общая характеристика специализированных видов штамповки	1			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
	Тема 10.2 Поперечно-клиновая прокатка	1			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
	Работа по освоению 10 раздела	2			4			
	Итого по 10 разделу	2			4			
	Раздел 11 Завершающие и отделочные операции							
	Тема 11.1 Обрезка технологического заусенца и пробивка отверстия	0,5			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
	Тема 11.2 Правка и калибровка	0,25			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	

поковок								
Тема 11.3 Термическая обработка и очистка от окалины	0,25			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
Работа по освоению 11 раздела	1			4				
Итого по 11 разделу	1			4				
Раздел 12 Контроль качества поковок								
Тема 12.1 Виды брака	0,5			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
Тема 12.2 Способы и средства контроля	0,5			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
Работа по освоению 12 раздела	1			4				
Итого по 12 разделу	1			4				
ИТОГО ЗА 7 СЕМЕСТР	34	17	17	74				
ИТОГО по дисциплине	34	17	17	74				

Таблица 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (Модуль 2)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий						
8 семестр (очная форма обучения)												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
ОПК-7 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ПК-1	Введение Тема 1 Листовая штамповка – разновидность обработки металлов давлением	0,5			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3) подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы Тесты, контрольные вопросы					

ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	Тема 2 Преимущества и недостатки листовой штамповки	0,5			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ИПК-2.4	Работа по освоению раздела	1			4				
	Итого по разделу Введение	1			4				
	Раздел 1 Листовая штамповка. Общие сведения					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 1.1 Классификация операций листовой штамповки	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 1.2 Материалы, применяемые в листоштамповочных операциях.	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 1.3 Методы испытания исходного материала.	2			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Работа по освоению 1 раздела	4			4				
	Итого по 1 разделу	4			4				
ОПК-7 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2	Раздел 2. Разделительные операции					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	Тема 2.1. Схема действующих сил при резке, ее стадии и напряженно-деформированное состояние металла	1			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.2. Операции резки на ножницах, вырубка-пробивки, зачистки	3			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ИПК-2.4	Лабораторная работа № 1 «Влияние геометрии режущей кромки инструмента на потребную силу и работу при вырубке-пробивке»		4		3	подготовка к ЛР (методичка № 7.3.1.3)	Отчет по лабораторным работам		
	Работа по освоению 2 раздела	4	4		8				
	Итого по 2 разделу	4	4		8				
	Раздел 3. Гибка листового и профильного металла								
	Тема 3.1. Схема операции, и напряженно-деформированное состояние материала.	1			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 3.2. Гибка листового металла и гибка с растяжением	1			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		

ОПК-7 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2	Лабораторная работа № 2 «Исследование пружинения при гибке»		4		3	подготовка к ЛР (методичка № 7.3.1.3)	Отчет по лабораторным работам		
	Тема 3.3 Изготовление гнутых профилей	1			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Работа по освоению 3 раздела	3	4		12				
	Итого по 3 разделу	3	4		12				
	Раздел 4 Вытяжка листового металла					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 4.1. Схема операции и напряженно-деформированное состояние материала	1			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 4.2. Технологические характеристики вытяжки, их расчет	3			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Лабораторная работа № 3 «Экспериментальное определение предельного коэффициента вытяжки и величины деформаций на первом переходе вытяжки цилиндрических деталей без фланца»		4		3	подготовка к ЛР (методичка № 7.3.1.3)	Отчет по лабораторным работам		
	Тема 4.3. Вытяжка в ленте. Вытяжка с утонением. Особые случаи вытяжки	2			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Работа по освоению 4 раздела	6	4		11				
	Итого по 4 разделу	6	4		11				
ОПК-7 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2	Раздел 5 Правка, формовка, отбортовка								
	Тема 5.1 Способы правки, оборудование и инструмент	1			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 5.2. Рельефная (фасонная) формовка	1			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 5.3 Операции отбортовки, раздачи, обжима, чеканки, кернения	2			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Лабораторная работа № 4 «Экспериментальное определение коэффициента отбортовки отверстия»		5		3	подготовка к ЛР (методичка № 7.3.1.3)	Отчет по лабораторным работам		
	Работа по освоению 5 раздела	4	5		12				
	Итого по 5 разделу	4	5		12				

	Раздел 6 Холодная объемная штамповка. Общие сведения						
Тема 6.1 Характеристика и классификация процессов холодной объемной штамповки	2			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
Тема 6.2 Холодная высадка на автоматах и выполняемые операции: осадка, набор, формовка, редуцирование	2			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
Практическая работа № 1 «Определение степени деформации и условий потери продольной устойчивости заготовки при ее редуцировании при холодной высадке»			4	3	подготовка к ПЗ (методичка № 7.3.1.4)	Отчет по практическим работам	
Работа по освоению 6 раздела	4		4	5			
Итого по 6 разделу	4		4	5			
Раздел 7 Холодная высадка крепежных изделий							
Тема 7.1 Технологические переходы высадки стержневых крепежных изделий: винтов, заклепок, болтов	2			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
Практическая работа № 2 «Определение размеров исходной заготовки и число переходов холодной высадки заклепки с полукруглой головкой»			4	3	подготовка к ПЗ (методичка № 7.3.1.4)	Отчет по практическим работам	
Практическая работа № 3 «Определение размеров исходной заготовки и число переходов холодной высадки заклепки с полукруглой головкой винта»			4	3	подготовка к ПЗ (методичка № 7.3.1.4)	Отчет по практическим работам	
Тема 7.2 Технологические переходы высадки гаечных изделий	2			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
Работа по освоению 7 раздела	4		8	10			
Итого по 7 разделу	4		8	10			
Раздел 8 Накатка резьбы					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	
Тема 8.1 Методы накатывания резьбы	2			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы	

	Тема 8.1 Определение размера исходной заготовки и режимов накатывания	2			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическая работа № 4 «Определение размеров исходной заготовки и режима накатывания наружной резьбы на резьбонакатном двухроликовом автомате»			5	3	подготовка к ПЗ (методичка № 7.3.1.4)	Отчет по практическим работам		
	Работа по освоению 8 раздела	4		5	6				
	Итого по 8 разделу	4		5	6				
	ИТОГО ЗА 8 СЕМЕСТР	34	17	17	72				
	ИТОГО по дисциплине	68	34	34	146				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1. Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся
2. Перечень вопросов, выносимых на аттестацию (зачет, экзамен).

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания	Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	

Шкала оценивания	Экзамен
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

Таблица 6

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Оценка «неудовлетворительно» / «не засчитено» 0-40% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «засчитено» 40-60% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «засчитено» 60-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «засчитено» 85-100% от max рейтинговой оценки контроля
1	2	3	4	5	6
ОПК-7. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий в машиностроении	<p>ИОПК-7.1. Обеспечивает технологичность изделий и процессов изготовления изделий в области машиностроительного производства</p> <p>ИОПК-7.2. Контролирует соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроительного производства</p>	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификации изделий, изготавливаемых процессами ковки и штамповки; - технологические процессы ковки, горячей объемной и листовой штамповки; - методику расчета технологических параметров технологических процессов ковки, горячей объемной и листовой штамповки; - уровень научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по изготовлению изделий процессами ковки и штамповки. <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработать технологию изготовления изделий процессами ковки, горячей объемной и листовой штамповки; - оценить 	<p>Слабо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификации изделий, изготавливаемых процессами ковки и штамповки; - технологические процессы ковки, горячей объемной и листовой штамповки; - методику расчета технологических параметров технологических процессов ковки, горячей объемной и листовой штамповки; - уровень научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по изготовлению изделий процессами ковки и штамповки. <p>Слабо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработать технологию изготовления изделий процессами ковки, горячей объемной и листовой штамповки; - оценить 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификации изделий, изготавливаемых процессами ковки и штамповки; - технологические процессы ковки, горячей объемной и листовой штамповки; - методику расчета технологических параметров технологических процессов ковки, горячей объемной и листовой штамповки; - уровень научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по изготовлению изделий процессами ковки и штамповки. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработать технологию изготовления изделий процессами ковки, горячей объемной и листовой штамповки; - оценить 	<p>Уверенно знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификации изделий, изготавливаемых процессами ковки и штамповки; - технологические процессы ковки, горячей объемной и листовой штамповки; - методику расчета технологических параметров технологических процессов ковки, горячей объемной и листовой штамповки; - уровень научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по изготовлению изделий процессами ковки и штамповки. <p>Уверенно умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработать технологию изготовления изделий процессами ковки, горячей объемной и листовой штамповки; - оценить

	<p>технологическую документацию для проектирования и производства деталей, составных элементов и технологических комплексов в целом для механообрабатывающих производств с использованием современных средств автоматизированного проектирования</p>	<p>технологический контроль рабочей КД и проводит анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства, разрабатывает и реализует технологии изготовления деталей и узлов технологических комплексов и комплексы в целом</p>	<p>ковки, объемной и листовой штамповки с учетом обеспечения безопасности жизнедеятельности людей, и их защиту от возможных последствий аварий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уровень научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по изготовлению изделий процессами обработки давлением. 	<p>ковки, объемной и листовой штамповки с учетом обеспечения безопасности жизнедеятельности людей, и их защиту от возможных последствий аварий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уровень научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по изготовлению изделий процессами обработки давлением. 	<p>ковки, объемной и листовой штамповки с учетом обеспечения безопасности жизнедеятельности людей, и их защиту от возможных последствий аварий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уровень научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по изготовлению изделий процессами обработки давлением.
	<p>ИПК – 1.3. Разрабатывает и составляет технические задания на проектирование оборудования, специальной оснастки, приспособлений, средств автоматизации и механизации, исходных заготовок и средства технологического оснащения машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства</p>	<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработать технологию изготовления изделий процессами ковки, объемной и листовой штамповки; -проводить моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования для оценки технологичности выбранного процесса. <p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью оценить технологичность изготавливаемого изделия применительно к применяемому процессу обработки давлением, 	<p>Слабо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработать технологию изготовления изделий процессами ковки, объемной и листовой штамповки; -проводить моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования для оценки технологичности выбранного процесса. <p>Слабо владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью оценить технологичность изготавливаемого изделия применительно к применяемому процессу обработки давлением, 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработать технологию изготовления изделий процессами ковки, объемной и листовой штамповки; -проводить моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования для оценки технологичности выбранного процесса. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью оценить технологичность изготавливаемого изделия применительно к применяемому процессу обработки давлением, 	<p>Уверенно умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработать технологию изготовления изделий процессами ковки, объемной и листовой штамповки; -проводить моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования для оценки технологичности выбранного процесса. <p>Уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью оценить технологичность изготавливаемого изделия применительно к применяемому процессу обработки давлением,

		<p>определить процесс его изготовления и прогнозировать его качество;</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчетами основных технико-экономических показателей процессов обработки металлических материалов давлением. 	<p>определить процесс его изготовления и прогнозировать его качество;</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчетами основных технико-экономических показателей процессов обработки металлических материалов давлением. 	<p>определить процесс его изготовления и прогнозировать его качество;</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчетами основных технико-экономических показателей процессов обработки металлических материалов давлением. 	<p>определить процесс его изготовления и прогнозировать его качество;</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчетами основных технико-экономических показателей процессов обработки металлических материалов давлением.
<p>ПК-2. Способен проводить работы по разработке и освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, рассчитывать и модернизировать технологические процессы изготовления деталей и узлов технологических комплексов механообрабатывающих производств с определением основных показателей (параметров) предлагаемых технологий, разрабатывать конструктивные решения с определением состава и количества персонала, подбирать и рассчитывать элементы основного и вспомогательного оборудования, материалы,</p>	<p>ИПК – 2.1. Выбирает метод изготовления исходных заготовок и схемы их установки для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства</p> <p>ИПК – 2.2. Выбирает схемы установки деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства и разрабатывает технологические операции их изготовления</p> <p>ИПК – 2.3. Назначает технологические режимы технологических операций изготовления машиностроительных изделий, оформлять технологическую документацию на технологические процессы их изготовления.</p>	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы разработки, модернизации и освоения новых технологических процессов и внедрения их в производство. <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать технологические операции изготовления заготовок <p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками назначения технологических режимов операций изготовления машиностроительных изделий, оформлять технологическую документацию на технологические процессы их изготовления. 	<p>Слабо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы разработки, модернизации и освоения новых технологических процессов и внедрения их в производство. <p>Слабо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать технологические операции изготовления заготовок <p>Слабо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками назначения технологических режимов операций изготовления машиностроительных изделий, оформлять технологическую документацию на технологические процессы их изготовления. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы разработки, модернизации и освоения новых технологических процессов и внедрения их в производство. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать технологические операции изготовления заготовок <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками назначения технологических режимов операций изготовления машиностроительных изделий, оформлять технологическую документацию на технологические процессы их изготовления. 	<p>Уверенно знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы разработки, модернизации и освоения новых технологических процессов и внедрения их в производство. <p>Уверенно умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать технологические операции изготовления заготовок <p>Уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками назначения технологических режимов операций изготовления машиностроительных изделий, оформлять технологическую документацию на технологические процессы их изготовления.

технологическую оснастку, приспособления и инструмент для производства составных элементов и технологических комплексов в целом, отрабатывать и согласовывать компоновочные и планировочные решения, нормировать и определять трудоемкость изготовления себестоимость продукции	ИПК – 2.4. Разрабатывает методики прогнозирования и определения показателей технологичности на различных стадиях жизненного цикла изделия, даёт технико-экономическое обоснование необходимости использования новых методов обработки и сборки машиностроительных изделий, осуществляет унификацию и типизацию конструктивно-технологических решений, отрабатывает и согласовывает компоновочные и планировочные решения				
---	--	--	--	--	--

Оценка	Критерии
Не зачтено	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.
Зачтено	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал дополнительной литературы, правильно обосновывает принятное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

7.1.1 Галкин, В.В. Ковка и горячая объемная штамповка. Ч.І. Технологические расчеты ковки и горячей объемной штамповки: комплекс учебно-методических материалов / В.В. Галкин - Н. Новгород. Изд. НГТУ. 2007. - 115 с.

7.1.2 Галкин, В.В. Ковка и горячая объемная штамповка. Ч.ІІ. Проектирование инструмента горячей объемной штамповки: комплекс учебно-методических материалов / В.В. Галкин - Н. Новгород. Изд. НГТУ. 2009. - 56 с.

7.1.3 Калпин, Ю.Г. Сопротивление деформации и пластичность материалов при обработке давлением: учебное пособие / Ю.Г. Калпин [и др.]. – М.: Машиностроение. 2011. – 352 с.

7.2 Справочно-библиографическая литература

7.2.1 Ковка и штамповка: Справочник в 4 т. Т.1. Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка. 2-е изд., перераб. и доп. / под общ. ред. Е.И. Семенова. М.: Машиностроение. 2010, – 717 с.

7.2.2 Ковка и штамповка: Справочник в 4 т. Т.2. Горячая объемная штамповка. 2-е изд., перераб. и доп. / под общ. ред. Е.И. Семенова. М.: Машиностроение. 2010, – 720 с.

7.2.3 Ковка и штамповка: Справочник в 4 т. Т.4. Листовая штамповка. 2-е изд., перераб. и доп. / под общ. ред. С.С. Яковleva; ред. совет: Е.И. Семенов (пред.) и др. М.: Машиностроение. 2010, – 732 с.

7.2.4 Ковка и штамповка: Справочник Т.1: Ковка / Е.И. Семенов (пред.) и др. – Под ред. Е.И. Семенова. М. Машиностроение. 1985. – 568 с.

7.2.5 Ковка и штамповка: Справочник Т.2: Горячая объемная штамповка / Е.И. Семенов (пред.) и др. – Под ред. Е.И. Семенова. М. Машиностроение. 1985. – 453 с.

7.2.6 Ковка и штамповка: Справочник Т.3: Холодная объемная штамповка / Е.И. Семенов (пред.) и др. – Под ред. Г.А. Навроцкого. М. Машиностроение. 1987. – 384 с.

7.2.7 Ковка и штамповка: Справочник Т.4: Листовая штамповка / Е.И. Семенов (пред.) и др. – Под ред. А.Д. Матвеева. М. Машиностроение. 1987. – 544 с.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Технология ковки и штамповки» находятся на кафедре «МТК».

7.3.1. Методические указания, разработанные преподавателям кафедры:

7.3.1.1. Галкин, В.В. Ковка и горячая объемная штамповка. Ч.ІІ. Курсовое проектирование: комплекс учебно-методических материалов / В.В. Галкин - Н. Новгород. Изд. НГТУ. 2009. - 133 с.

7.3.1.2. Технология ковки и объемной штамповки: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов дневной и заочной форм обучения для подготовки специалистов направление подготовки 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» / НГТУ; сост.: В.В. Галкин и др. Н.Новгород, 2021, - 30 с.

7.3.1.3. Технология листовой штамповки: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов дневной и заочной форм обучения для подготовки специалистов направление подготовки 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» / НГТУ; сост.: В.В. Галкин, Ю.С. Просвирнин. Н.Новгород, 2021, - 34 с.

7.3.1.4. Холодная объемная штамповка: методические указания к выполнению лабораторных и практических работ для студентов очной и заочной форм обучения для подготовки специалистов направление подготовки 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» / НГТУ; сост.: В.В. Галкин, Ю.С. Просвирнин. Н.Новгород, 2021, - 46 с.

7.3.2. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:
https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF

7.3.3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:
https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf

7.3.4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf

8 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1.	Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/ . – Загл. с экрана.
3.	Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/ . - Загл с экрана.
4.	Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://polpred.com/ . – Загл. с экрана.
5.	Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru . – Загл. с экрана.
6.	Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/ . – Загл. с экрана.

8.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7

Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/

2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	http://www.consultant.ru/

В таблице 8 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 8
Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
3	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 9
Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно

Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 10
Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	
1	<i>3101 - 3105 (общей ёмкостью 60 посадочных мест):</i> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	1. Мультимедийный проектор Acer PH 530 - 1 шт. 2. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование) - 1 шт. 3. Рабочее место студента - 25	1. ОС Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193 от 30.07.2012.

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- проблемное обучение (проблемные лекции, работа в группах);
- разбор конкретных ситуаций;
- поддерживающие технологии с объяснительно-иллюстративным обучением;
- мозговой штурм.

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических и лабораторных работах

Подготовку к каждой практической и лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании практических и лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

11.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

12 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

12..1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

12.1.1 Типовые задания для лабораторных работ

(Модуль 1)

Работа 1. Исследование формоизменения образца при вытяжке под плоскими бойками.

Работа 2. Исследование формоизменения образца при осадке под плоскими плитами и плитами с отверстием.

Работа 3. Теоретическое и экспериментальное определение размеров исходной заготовки для штамповки поковки с удлиненной осью.

Работа 4. Исследование процесса формообразования поковки, штампаемой выдавливанием в разъемных матрицах.

(Модуль 2)

Работа 1. Влияние геометрии режущей кромки инструмента на потребную силу и работу при вырубке-пробивке.

Работа 2. Исследование пружинения при гибке.

Работа 3. Экспериментальное определение предельного коэффициента вытяжки и величины деформаций на первом переходе вытяжки цилиндрических деталей без фланца.

Работа 4. Экспериментальное определение коэффициента отбортовки отверстия.

12.1.2. Типовые вопросы для устного опроса по лабораторным работам

(Модуль 1)

Работа 1. Исследование формоизменения образца при вытяжке под плоскими бойками.

1. Объяснить цель и порядок выполнения работы.

2. Пояснить понятия коэффициентов интенсивности уширения и степени укова.

3. Объяснить изменение соотношения смещаемого металла в длину и ширину в зависимости от величины относительной подачи и относительных размеров заготовки, в соответствии с построенными зависимостями.

Работа 2. Исследование формоизменения образца при осадке под плоскими плитами и плитами с отверстием.

1. Объяснить характер изменения бочкообразности цилиндрической заготовки при осадке под плоскими плитами в зависимости от степени деформации по высоте.

2. Объяснить изменение интенсивности затекания металла в отверстия подкладных плит и искажения боковой поверхности осаживаемой заготовки в зависимости от степени деформации и соотношения диаметров отверстия подкладной плиты и исходной заготовки.

Работа 3. Теоретическое и экспериментальное определение размеров исходной заготовки для штамповки поковки с удлиненной осью.

1. Методика расчёта размеров заготовки для поковки с удлинённой осью.

2. Порядок расчёта размеров заготовки, применённый в работе и его отличие от методики, применяемой для расчета переходов штамповки удлиненных поковок по методике А.В.Ребельского.

Работа 4. Исследование процесса формообразования поковки, штампаемой выдавливанием в разъемных матрицах.

1. Объяснить цель и порядок выполнения работы.
2. На основании поэтапных эскизов процесса формообразования поковки из заготовок двух различных диаметров дать оценку их эффективности. График изменения требуемой силы деформирования при выдавливании заготовок двух диаметров;

(Модуль 2)

Работа 1. Влияние геометрии режущей кромки инструмента на потребную силу и работу при вырубке-пробивке.

1. Объяснить цель и порядок выполнения работы.
2. Дать описание установки для выполнения работы.
3. Объяснить влияние геометрии режущей кромки инструмента на потребную силу и работу при вырубке-пробивке.

Работа 2. Исследование пружинения при гибке.

1. Объяснить явление пружинения при гибке.
2. Теоретическое определение угла пружинения.

Работа 3. Экспериментальное определение предельного коэффициента вытяжки и величины деформаций на первом переходе вытяжки цилиндрических деталей без фланца.

1. Цель и порядок выполнения работы.
2. Объяснить процесс вытяжки листового материала и дать определение предельного коэффициента вытяжки.

Работа 4. Экспериментальное определение коэффициента отбортовки отверстия.

1. Цель работы и порядок выполнения работы;
2. Определение предельного коэффициента отбортовки и изучение влияния формы пuhanсона на его величину. Зависимость определения высоты отбортовки отверстия;

12.1.3. Типовые задания для практических работ

(Модуль 1)

1. Расчет переходов ковки длинноосных поковок с постоянным поперечным сечением.
2. Расчет переходов раскатки на оправке кольцевых поковок.
3. Конструирование поковки удлиненной формы, штампаемой на молоте (прессе).
4. Расчет переходов штамповки и определение размеров исходной заготовки поковки удлиненной формы, штампаемой на молоте (прессе).

(Модуль 2)

1. Определение размеров исходной заготовки и число переходов холодной высадки винта с полукруглой головкой и шлицем.
2. Определение размеров исходной заготовки и число переходов холодной высадки заклепки с полукруглой головкой.
3. Определение размеров исходной заготовки и режима накатывания наружной резьбы на резьбонакатном двухроликовом автомате.
4. Определение степени деформации и условий потери продольной устойчивости заготовки при ее редуцировании при холодной высадке.

12.1.4. Типовые тестовые задания для текущего контроля

Тесты первого уровня. В тестах первого уровня сформирован вопрос, на который даны пять ответов, один из них правильный. В этом случае необходимо узнать, опознать, различить правильный ответ в ряду других неправильных подобных ответов.

Пример

Изделие спроектировано правильно, если после оптимального срока эксплуатации причиной выхода его из строя было старение:

- естественное;
- искусственное физическое;
- техническое;
- модное;
- отложенное;
- повышение стоимости ремонта изделия.

(правильный ответ – *естественное старение* (назвать и объяснить почему)).

Тесты второго уровня. В тестах второго уровня пропускается цифра, фраза, целое предложение, или даны схема, рисунок, на которых не указаны отдельные элементы. Для ответа на тест необходимо по памяти воспроизвести ранее воспринятую и усвоенную информацию, вписать ее в текст или изобразить схему узла, операции, технологического процесса.

Пример

Динамической называется сила, время нарастания которой более системы.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ОПК-7, ПК-1, ПК-2):

Раздел 1

1. Укажите виды заготовок, используемых в операциях ковки и горячей объемной штамповки.
2. Укажите способы получения заготовок, используемых в операциях ковки и горячей объемной штамповки.
3. Какие факторы определяют качество материала заготовок, используемых в операциях ковки и горячей объемной штамповки.

Раздел 2

1. Укажите параметры, определяющие силу резки проката.
2. Перечислите дефекты заготовок, получаемые при резке на крикошипных ножницах.
3. Укажите и объясните факторы, определяющие необходимость выполнения надреза у заготовок при их ломке в холодном состоянии.
4. Укажите и обоснуйте способы резки цветных металлов и сплавов.
5. Укажите и обоснуйте способы резки заготовок из труднодеформируемых жаропрочных сталей и титановых сплавов.
6. Перечислите виды заготовительных отходов и их величину.
7. Приведите выражение, определяющее норму расхода материала.

Раздел 3

1. Чем обусловлена верхняя температурная граница нагрева перед ковкой и горячей штамповкой?
2. Какая зависимость между температурой нагрева и содержанием углерода в стали?
3. Что такое перегрев стали, и какими обстоятельствами он вызывается?
4. Что называется пережогом стали?
5. Укажите границы окончания ковки для дозвтектоидных и зазвтектоидных сталей.
6. От чего зависит скорость нагревания материала?
7. Почему нельзя производить быстрый нагрев заготовок с большим поперечным сечением?
8. От чего зависит температуропроводность стали?
9. Какая зависимость между температуропроводностью стали и скоростью нагрева?

Раздел 4

1. Укажите причины бочкообразования заготовок при осадке под плоскими бойками.
2. Приведите зависимость коэффициента бочкообразования заготовок от степени деформации.
3. Приведите зависимости высоты выдавленных отростков в отверстия подкладных плит в зависимости от степени деформации по высоте и относительного размера заготовки.
4. В каких технологических случаях при ковке применяют осадку с хвостови -ком.
5. Приведите зависимости коэффициента интенсивности уширения при протяжке от относительной подачи, соотношения размеров поперечного сечения заготовки и объясните их поведение.
6. Укажите величину оптимальной относительной подачи при протяжке и факторы ее определяющие.
7. Укажите причины возникновения в процессах свободной ковки при осадке и протяжке явления ковочного креста.
8. Перечислите последовательность вспомогательных, основных, завершающих операций и приемов, применяемых при ковке поковок типа вал.
9. Перечислите последовательность вспомогательных, основных, завершающих операций и приемов, применяемых при ковке поковок типа диск.
10. Перечислите последовательность вспомогательных, основных, завершающих операций и приемов, применяемых при ковке поковок типа штамповочный кубик.
11. Перечислите последовательность вспомогательных, основных, завершающих операций и приемов, применяемых при ковке поковок типа бандаж.

Раздел 5

1. Перечислите разновидности горячей объемной штамповки.
2. Какие формы заусенечной канавки применяются в штамповочном оборудовании со свободным и регламентированным ходами.
3. Чем объясняется применение технологического заусенца (облоя) при штамповке в штампах открытой конструкции?
4. Укажите преимущества и недостатки закрытой штамповки по сравнению с открытой.
5. Укажите преимущества и недостатки штамповки методом выдавливания.

Раздел 6

1. Перечислите достоинства и недостатки горячей объемной штамповки на паровоздушных штамповочных молотах.
2. Какие способы штамповки применяются на паровоздушных штамповочных молотах?
3. По какому принципу выполнена классификация молотовых поковок?
4. Чем отличается фасонирование заготовок при штамповке поковок удлиненной и круглой форм?
5. Для чего предназначены чертежи поковки и "горячей поковки"?
6. Перечислите факторы, определяющие конструирование плоскости разъема в штампах открытой конструкции.
7. Для чего в ручье штампа открытой конструкции выполняются штамповочные уклоны?
8. Что такое наметка или пленка под пробивку отверстия?
9. За счет каких деформаций и движений заготовки осуществляется операция подкатки?
10. Для чего конструируется расчетная заготовка и как выполняется ее построение?
11. Какие параметры определяют расчет размеров исходной заготовки при штамповке на молоте поковок удлиненной формы?
12. Какие параметры определяют расчет размеров исходной заготовки при штамповке на молоте поковок круглой формы?

Раздел 7

1. Перечислите достоинства и недостатки горячей объемной штамповки на кривошипных горячештамповочных прессах.
2. Какие способы штамповки применяются на кривошипных горячештамповочных прессах?
3. По какому принципу выполнена классификация прессовых поковок?
4. Чем отличается фасонирование заготовок при штамповке поковок удлиненной и круглой форм?
5. Чем отличается конфигурация поковки штампуемой в штампе открытой конструкции на кривошипном горячештамповочном прессе и на паровоздушном молоте?
6. Перечислите отличия конструкции штампа кривошипного горячештамповочного пресса от молотового штампа.
7. Почему в штамповочном ручье магазин заусенечной канавки имеет свободный выход на боковую поверхность?
8. Что является основанием для конструирования переходов штамповки поковок удлиненной формы в плане?
9. По каким причинам на прессе не выполняются операции протяжка и подкатка?
10. Какие параметры определяют расчет размеров исходной заготовки при штамповке на прессе поковок удлиненной формы?
11. Какие параметры определяют расчет размеров исходной заготовки при штамповке на прессе поковок круглой формы?
12. Какие параметры определяют расчет размеров исходной заготовки при штамповке выдавливанием поковок типа стержня с утолщением на конце?
13. Как рассчитывается сила деформирования заготовки в штампе открытой конструкции?

Раздел 8

1. Перечислите достоинства и недостатки горячей объемной штамповки на горизонтально-ковочных машинах.

2. Какие способы штамповки применяются на горизонтально-ковочных машинах.
3. По какому принципу выполнена классификация поковок?
4. Чем отличается конфигурация поковки круглой формы со сквозным отверстием, штампаемой в штампе открытой конструкции на паровоздушном молоте, от поковки, высаживаемой на горизонтально-ковочной машине?
5. Перечислите отличительные особенности конструкции штампа горизонтально-ковочной машины
6. Что является основанием для конструирования переходов штамповки поковок типа стержень с утолщениями?
7. Что является основанием для конструирования переходов штамповки поковок круглой формы со сквозным отверстием?
8. Какие параметры определяют расчет размеров исходной заготовки при штамповке поковок круглой формы со сквозным отверстием?
9. Какие параметры определяют расчет размеров исходной заготовки при штамповке на прессе поковок круглой формы?
10. Какие параметры определяют расчет размеров исходной заготовки при штамповке выдавливанием поковок типа стержня с утолщением на конце?
11. Как рассчитывается сила деформирования заготовки на переходе?

Раздел 8

1. Перечислите завершающие и отделочные операции и их назначения.
2. В каких случаях применяется холодная и горячая операции?
3. Как выполняется построение контура рабочего окна при обрезке облоя и пробивке отверстия?
4. Какие конструкции пуансона применяются в штампах для обрезки облоя и пробивки отверстия?
5. Какие конструкции съемников применяются в штампах для обрезки облоя и пробивки отверстия?
6. Перечислите виды очистки поковок от окалины и их отличия.
7. Какие виды термообработок применяют для отштампованных поковок и в каких случаях?

Раздел 9

1. Перечислите наиболее распространенные специализированные виды горячей объемной штамповки.
2. Приведите схему поперечно-клиновой прокатки и укажите область ее применения.
3. Укажите область применения вальцовки и ее отличия от продольной прокатки.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (ОПК-7, ПК-1, ПК-2):

Раздел 1

1. Приведите классификацию операций листовой штамповки..
2. Приведите материалы, применяемые в листоштамповочных операциях.
3. Перечислите стандартные испытания исходного материала и определяемые механические свойства
4. Дайте определение технологическим пробам, используемых для испытания листового материала, и укажите их назначение.
5. Перечислите этапы подготовки листового материала.

Раздел 2

1. Приведите схему действующих сил при резке, ее стадии и напряженно-деформированное состояние металла.
2. Перечислите разделительные операции листового материала и укажите область их применения.
3. Нарисуйте эскизы разделительные операции листового материала.
4. Приведите исполнительные размера матрицы и пуансона при вырубке и пробивки листового материала.

Раздел 3

1. Укажите напряженно-деформированное состояние металла в изогнутых узкой и широкой полосах по середине и краю их сечения.
2. Перечислите виды гибки листового материала и укажите области их применения.
3. Нарисуйте схемы гибки: между двух опор, пошаговой гибки, валковой гибки.
4. Приведите схему гибки листового материала с растяжением и укажите область применения данного процесса.
5. Приведите схему гибки профилей.
6. Приведите механическую схемы деформации материала в узкой и широкой листовой заготовке при гибке и укажите их отличия.
7. Приведите закон Гука по определению остаточных напряжений при гибке.

Раздел 4

1. Перечислите основные и специальные виды вытяжки и укажите область их применения.
2. Приведите механическую схемы деформации материала в листовой заготовке при вытяжке из под прижима.
3. Приведите технологические характеристики вытягиваемой заготовки и их расчет.
4. Приведите схему вытяжки из ленты и укажите область ее применения.
5. Нарисуйте схему вытяжки с утонением и укажите область ее применения.
6. Приведите исполнительные размера матрицы и пуансона при вытяжке цилиндрических изделий.
7. Нарисуйте схему вытяжки коробчатых изделий и приведите расчет размера исходной заготовки.
8. Дайте определение коэффициенту вытяжки и перечислите основные факторы на него влияющие.

Раздел 5

1. Приведите схемы операций правки, формовки, отбортовки, раздачи, обжима, чеканки, кернения и укажите область их применения.
2. Приведите схему формовки и укажите напряженно-деформированное состояние металла в объеме заготовки.
3. Приведите схему операции формовки с использованием эластичного пуансона.

Раздел 6

1. Приведите классификацию процессов холодной объемной штамповки.
2. Назовите применяемые операции холодной высадки на автоматах и приведите их схемы

Раздел 7

1. Укажите технологические переходы высадки стержневых крепежных изделий, приведите их схемы, область применения и причины их определяющие.
2. Укажите технологические переходы высадки гаечных крепежных изделий, приведите их схемы, область применения и причины их определяющие.

Раздел 8

1. Приведите методы накатывания резьбы и укажите область их применения.
3. Укажите методы определения размеров исходной заготовки и режимы накатывания наружной резьбы на стержневые крепежные изделия, в частности с использованием резьбонакатного двухроликового автомата.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Технология ковки и штамповки»
ОП ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и
комплексов»,
Направленность «Проектирование технологических комплексов в кузнечно-
штамповочном производстве»
(квалификация выпускника – инженер)

Дербеневым А.А. - заместителем директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместителем начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол" (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Технология ковки и штамповки» ОП ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», **направленность «Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве»** (специалитет), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы (разработчик – Галкин В.В., доцент, д.т.н.)».

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **шифр** 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов». В соответствии с Программой за дисциплиной «Технология ковки и штамповки» закреплены 3 **компетенции**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Технология ковки и штамповки» составляет 9 зачётных единиц (324 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Технология ковки и штамповки» взаимосвязана с другими дисциплинами ОП ВО и Учебного плана по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов». Представленные и описанные в Программе формы **текущей** оценки знаний (опрос, тестирование), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины,

как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.05.01 «Машиностроение». Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименований, интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Технология ковки и штамповки» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Технология ковки и штамповки».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Технология ковки и штамповки» ОП ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», направленность «Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве» (квалификация выпускника – инженер), разработанная к.т.н., доцентом Галкиным В.В., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Дербенев А.А. - заместитель директора
по качеству и сертификации по АСП и ЛИК
- заместитель начальника управления технического контроля
Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол"

_____ «_____» 20____ г.
(подпись)

Подпись рецензента ФИО заверяю