

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Выдрин А. В.	
Пользователь: vydrinav	
Дата подписания: 01.10.2024	

А. В. Выдрин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П0.09 Технология ковки и объемной штамповки  
для направления 15.03.01 Машиностроение**

**уровень** Бакалавриат

**профиль подготовки** Роботизация и инжиниринг обработки материалов давлением  
**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Процессы и машины обработки металлов давлением

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от  
09.08.2021 № 727

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Выдрин А. В.	
Пользователь: vydrinav	
Дата подписания: 01.10.2024	

А. В. Выдрин

Разработчик программы,  
д.техн.н., профессор

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Чаплыгин Б. А.	
Пользователь: chaplygina	
Дата подписания: 01.10.2024	

Б. А. Чаплыгин

Челябинск

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Предметом дисциплины являются общие принципы анализа и выбора технологических процессов обработки металлов давлением. Технология процессов ковки, прессования и волочения дает общие методы анализа формоизменения, энергосиловых параметров, режимов обработки металлов давлением, формирования структуры и служебных свойств конечной продукции, проектирование рабочего инструмента для деформации; После изучения данной дисциплины студенты должны знать особенности технологических процессов ковки, прессования и волочения и получаемых на них продукции, широко использовать ЭВМ для проектирования технологического процесса обработки металлов давлением на всех его стадиях

## **Краткое содержание дисциплины**

Стальные слитки, прокат черных металлов. Разделка исходных материалов на заготовки: резка на ножницы, в штампах, ломка прутков на хладноломе, газопламенная резка, плазменная резка, резка пилами, электроискровая резка, анодно-механическая резка, резка на установках взрывного действия, лазерная резка. Возможные дефекты при резке. Температурный интервал обработки. Способы нагрева металла. Нагрев слитков. Нагрев заготовок. Температурный режим ковки и охлаждения металла. Технологические операции ковки. Биллетировка слитков. Разрубка (отрубка) заготовок. Осадка, инструмент для осадки. Протяжка, выбор типа и формы бойков, инструмент для протяжки. Прошивка, инструмент для прошивки. Раскатка заготовок, протяжка на оправке, разгонка, образование уступов, выступов, выемок, передача металла, гибка, закручивание, кузнецкая сварка. Разработка технологического процесса ковки. Оборудование для ковки. Выбор пресса и молота для осадки. Выбор пресса и молота для протяжки. Основные операции при объемной штамповке. Штампы. Ручьи заготовительные, штамповочные. Основные виды объемной штамповки. Разработка технологического процесса объемной штамповки. Оборудование для объемной штамповки. Основные технологические операции при холодной штамповке. Разделительные, формоизменяющие операции листовой штамповки. Инструмент и оборудование для листовой штамповки. Классификация процессов волочения металлоизделий. Нормативные требования к проволоке, пруткам и трубам, изготавливаемым волочением. Течение металла и силовые параметры процесса волочения. Применяемое основное технологическое оборудование, инструмент и технологические смазки. Технологические операции и проектирование маршрутов волочения. Особенности производства волочением проволоки, прутков и труб. Тенденции развития процессов волочения и оборудования для их реализации. Классификация процессов прессования металлоизделий. Особенности прессового оборудования, инструмент и технологические смазки. Технологическая схема изготовления горячепрессованных труб. Определение технологических параметров процесса прессования металла. Коэффициент расхода металла и производительность прессовой установки. Направления развития технологии прессования металлоизделий

## **2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-2 Способен с использованием современных средств компьютерного моделирования разрабатывать технологические процессы холодной и горячей объемной штамповки, горячей и холодной высадки, прямого и обратного выдавливания, включая заготовительные и финишные разделительные операции, операции нагрева заготовок под штамповку.</p>	<p>Знает: технологические процессы штамповки, высадки, прямого и обратного выдавливания включая заготовительные и финишные операции нормативную документацию на проектирования поковок, порядок проектирования поковок, нормы точности особенности проектирования поковок технологические процессы ковки на молотах, кривошипных и гидравлических прессах, горяче и холодновысадочных автоматах основные параметры технологических процессов и методы их расчета общие требования к инструментальной и технологической оснастке критерии качества поковок, требования по обеспечению экономической эффективности технологических процессов</p> <p>Умеет: технологические процессы штамповки, высадки, прямого и обратного выдавливания включая заготовительные и финишные операции нормативную документацию на проектирования поковок, порядок проектирования поковок, нормы точности особенности проектирования поковок технологические процессы ковки на молотах, кривошипных и гидравлических прессах, горяче и холодновысадочных автоматах основные параметры технологических процессов и методы их расчета общие требования к инструментальной и технологической оснастке критерии качества поковок, требования по обеспечению экономической эффективности технологических процессов</p> <p>Имеет практический опыт: технологического анализа чертежей поковок выбора рациональных технологических процессов изготовления поковок расчета параметров технологического процесса определения потребности в оборудовании и подбора его с учетом требуемых усилий и производительности разработки рекомендаций к проектированию технологической оснастки и инструмента</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Технологии обработки металлов давлением, Проектный практикум по обработке металлов давлением, Технологии и оборудование заготовительного производства, Теория обработки металлов давлением</p>	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Проектный практикум по обработке металлов давлением	<p>Знает: Умеет: выбирает методики расчета параметров в зависимости от способа формоизменения на технологических операциях обработки давлением рассчитывать параметры технологических процессов ковки и штамповки с учетом ограничений технологического процессаоценивать результаты расчетов технологических процессов ковки и штамповки с учетом ограничений технологического процесса, анализировать исходные чертежи деталейвыбирать и обосновывать рациональную технологию получения поковки и необходимое оборудованиеподготавливать параметризованные 3D-модели и ассоциированные чертежи поковок, выбирать технологические процессы обработки давлением в зависимости от геометрии исходной детали и требований к её точности, выполнять моделирование простых технологических операций обработки давлением, выполнять экспериментальную оценку результатов компьютерного моделирования для простых технологических операций, оценивать факторы влияющие на геометрические размеры полуфабрикатов и энергосиловые параметры технологических операций Имеет практический опыт: командной работы над проектами социального взаимодействия в проектной команде, выбора методики расчета параметров в зависимости от способа формоизменения на технологических операциях обработки давлением расчета параметров технологических процессов ковки и штамповки с учетом ограничений технологического процессаоценки результатов расчетов технологических процессов ковки и штамповки с учетом ограничений технологического процесса, анализа исходных чертежей деталейвыбора и обоснования рациональной технологии получения поковки и необходимого оборудованияподготовки параметризованных 3D-моделей и ассоциированных чертежей поковок, выбора технологических процессов обработки давлением в зависимости от геометрии исходной детали и требований к её точности, моделирования простых технологических операций обработки давлением, экспериментальной оценки результатов компьютерного моделирования для простых технологических операций,оценки факторов влияющих на геометрические размеры</p>

	полуфабрикатов и энергосиловые параметры технологических операций
Технологии и оборудование заготовительного производства	<p>Знает: сортамент исходных материалов для заготовок для изготовления поковок и штамповок и требования к исходным материалам требованиям к качеству заготовок под кузнечно-штамповочные операции основные технологические процессы заготовительных участков и цехов кузнечно-прессового производства основное и вспомогательное оборудование заготовительных участков и цехов, номенклатуру, назначение, устройство, особенности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования заготовительных участков и цехов критерии выбора основного и вспомогательного оборудования заготовительных участков и цехов методики расчета производительности и потребности в основных ресурсах для основного и вспомогательного оборудования заготовительных участков и цехов процедуры регламентного технического обслуживания основного и вспомогательного оборудования заготовительных участков и цехов</p> <p>Умеет: выбирать технологические процессы получения заготовок с учетом требований точности, стабильности качества и производительности подбирать технологическое оборудование и планировать мероприятия по контролю и обеспечению качества заготовок и полуфабрикатов заготовительного производства, подбирать технологическое оборудование заготовительных участков и цехов Имеет практический опыт: выбора технологических процессов получения заготовок с учетом требований точности, стабильности качества и производительности подбора технологического оборудования и планирования мероприятий по контролю и обеспечению качества заготовок и полуфабрикатов заготовительного производства, подбора технологического оборудования заготовительных участков и цехов</p>
Технологии обработки металлов давлением	<p>Знает: основные технологические процессы и операции объемной штамповки, высадки, выдавливания, возможности технологических процессов и операций объемной штамповки, высадки, выдавливания и условия их осуществления, особенности организации технологических процессов при горячей и холодной обработке металлов давлением, виды полуфабрикатов, их геометрические размеры и точность в зависимости от технологии их изготовления</p> <p>Умеет: выбирать технологические процессы обработки давлением в зависимости от геометрии исходной детали и требований к её точности, выполнять моделирование простых технологических операций обработки</p>

	давлением выполнять экспериментальную оценку результатов компьютерного моделирования для простых технологических операций оценивать факторы влияющие на геометрические размеры полуфабрикатов и энергосиловые параметры технологических операций Имеет практический опыт: выбора технологических процессов обработки давлением в зависимости от геометрии исходной детали и требований к её точностимоделирования простых технологических операций обработки давлением экспериментальной оценки результатов компьютерного моделирования для простых технологических операций оценки факторов влияющих на геометрические размеры полуфабрикатов и энергосиловые параметры технологических операций
Теория обработки металлов давлением	<p>Знает: Физические основы процессов пластической деформации и механизмы контактных взаимодействий Механизмы формирования размеров изделий, механизмы формирования физико-механических свойств изделий, механизмы формирования качества поверхности Умеет: Определять физико-механические свойства деформируемого металла и управлять их формированием Назначать технологические режимы обработки для получения изделий с требуемыми характеристиками качества Имеет практический опыт: расчета энергосиловых параметров и формоизменения построения кривых упрочнения в холодном и горячем состоянии, диаграмм пластичности, определения коэффициента трения</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 146,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	288	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	141,25	71,75	69,5
Подготовка к экзамену	69,5	0	69,5

Реферат на заданную тему	71,75	71,75	0
Консультации и промежуточная аттестация	18,75	8,25	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Ковка	48	30	18	0
2	Горячая объемная	30	12	18	0
3	Холодная штамповка	50	22	28	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Исходные материалы и их подготовка	6
2	1	Температурный режим ковки и штамповки	6
3	1	Технологические операции ковки	6
4	1	Разработка технологического процесса ковки	6
5	1	Выбор пресса и молота для осадки и протяжки	6
6	2	Основные операции при объемной штамповке	6
7	2	Разработка технологического процесса объемной штамповки	6
8	3	Разработка технологического процесса холодной штамповки	6
9	3	Технологические операции холодной штамповки.	6
10	3	Особенности производства листовой штамповки	6
13	3	Тенденции развития процессов и оборудования для штамповки.	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Конструкции, элементы расчета и наладка молотовых штампов	6
5	1	Выбор пресса и молота для осадки	6
6	1	Выбор пресса и молота для протяжки	6
2	2	Конструкции, элементы проектирования и наладка штампа КГШМ	6
3	2	Конструкция и элементы проектирования штампа совмещенного действия для отрезки облоя и пробивки отверстия	6
4	2	Конструкции, элементы проектирования и наладка штампа КГМ	6
7	3	Холодная штамповка на автоматах	6
8	3	Холодная объемная штамповка на гидравлических прессах	6
9	3	Определения потребной силы деформирования	6
10	3	Операции листовой штамповки	6
11	3	Выбор листо-штамповочного оборудования	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	1	7	69,5
Реферат на заданную тему	1	6	71,75

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	зачет	1	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не срок. Отчет по работе оформлен с помарками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	зачет
2	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не срок. Отчет по работе оформлен с помарками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	экзамен

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии
-----	----------------------	----------

оценки	промежуточной аттестации
В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения	<p>зачет</p> <p>5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не срок. Отчет по работе оформлен с помарками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.</p>
В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения	<p>экзамен</p> <p>5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не срок. Отчет по работе оформлен с помарками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.</p>

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-2	Знает: технологические процессы штамповки, высадки, прямого и обратного выдавливания включая заготовительные и финишные операции нормативную документацию на проектирования поковок, порядок проектирования поковок, нормы точности особенности проектирования поковок технологические процессы ковки на молотах, кривошипных и гидравлических прессах, горяче и холодновысадочных автоматах основные параметры технологических процессов и методы их расчета общие требования к инструментальной и технологической оснастке критерии качества поковок, требования по обеспечению экономической эффективности технологических процессов	+ +	
ПК-2	Умеет: технологические процессы штамповки, высадки, прямого и обратного выдавливания включая заготовительные и финишные операции нормативную документацию на проектирования поковок, порядок проектирования поковок, нормы точности особенности проектирования поковок технологические процессы ковки на молотах, кривошипных и гидравлических прессах, горяче и холодновысадочных автоматах основные параметры технологических процессов и методы их расчета общие требования к инструментальной и технологической оснастке критерии качества поковок, требования по обеспечению экономической эффективности технологических процессов	+ +	
ПК-2	Имеет практический опыт: технологического анализа чертежей поковок выбора рациональных технологических процессов изготовления поковок расчета параметров технологического процесса определения потребности в оборудовании и подбора его с учетом требуемых усилий и производительности разработки рекомендаций к проектированию технологической оснастки и инструмента	+ +	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Печатная учебно-методическая документация**

#### **a) основная литература:**

1. Баричко, Б. В. Основы технологических процессов ОМД [Текст] конспект лекций Б. В. Баричко, Ф. С. Дубинский, В. И. Крайнов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 130, [1] с. ил.
2. Крайнов, В. И. Технология процессов ковки и штамповки [Текст] учеб. пособие для самостоят. работы В. И. Крайнов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 132, [2] с. ил.
3. Дубинский, Ф. С. Технология процессов прокатки и волочения [Текст] Ч. 1 конспект лекций Ф. С. Дубинский. В. И. Крайнов, Б. В. Баричко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обраб. металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 147, [1] с. ил.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Горловский, М. Б. Справочник волочильщика проволоки Справ. - М.: Металлургия, 1993. - 335 с. ил.
2. Ковка и штамповка [Текст] Т. 2 Горячая объемная штамповка / А. П. Атрошенко и др.; под ред. Е. И. Семенова справочник : в 4 т. ред. совет.: Е. И. Семенов (пред.) и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2010. - 719 с. ил.
3. Ковка и штамповка Т. 4 Листовая штамповка Справочник. В 4 т. Ред. совет: Е. И. Семенов и др.; А. Ю. Аверкиев и др. - М.: Машиностроение, 1987. - 544 с.

#### **в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:**

Не предусмотрены

#### **г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:**

1. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОМД

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОМД

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	333 (Л.к.)	Современный компьютер и проектор
Лабораторные занятия	110 (Л.к.)	Оборудование кафедры(пресс 63т, пресс 18т, пресс 5т с системой измерения давлений).