

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ КОВКИ И ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ

Направление/специальность подготовки	15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Машины и технология обработки металлов давлением
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	диф. зач.
4	8	3	108	39	26	0	13	69	0	18	51	экз.
ВСЕГО		6	216	90	60	0	30	126	0	18	108	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

15.03.01 Машиностроение

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Филин Дмитрий Сергеевич, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ**

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ КОВКИ И ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-11 — Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

ОПК-12 — Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения

ПК-1.1 — Способен разрабатывать новые технологические процессы листовой и объемной холодной штамповки,ковки, горячей штамповки

ПК-1.5 — Способен проводить оценку возможности изготовления деталей методами штамповки, оценку технологичности применяемых в кузнечно-штамповочном производстве материалов, вносить предложения по повышению технологичности конструкции штампуемых деталей

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-11

знания:

основных дефектов, характерных, для кованных и штампованных поковок, методов их контроля, а также требований, предъявляемых к поковкам;

умения:

оценивать возможность появления того или иного дефекта, характерного для поковок;

ОПК-12

навыки:

разработки чертежа кованных и штампованных поковок с учётом оптимизации их формы и размеров под возможности производства, серийность и общие технико-экономические показатели, а также выбирать наиболее рациональную последовательность изготовления.

ПК-1.1

знания:

операций применяемых в технологических процессахковки и горячей объёмной штамповки, их особенностей и возможностей;

основных особенностей влияния нагрева на структуру и свойства металлов, а также требований к выбору рациональных температурных границ обработки различных металлов;

основных способов реализации нагрева в технологических процессахковки и горячей объёмной штамповки;

умения:

выбирать оптимальные технологическую последовательность изготовления поковок с учётом особенностей имеющегося оборудования;

определять время и выбирать способ нагрева заготовок дляковки и горячей объёмной штамповки, а также соответствующие типы оборудования для реализации нагрева;

навыки:

проведения расчётов основных параметров операцийковки и горячей объёмной штамповки, а также их переходов.

ПК-1.5

знания:

основных параметров, учитываемых при разработке технологических процессовковки и горячей объёмной штамповки, и влияние материала изделия на соответствующие параметры;

технологических возможностей отдельных операций и переходовковки и горячей объёмной штамповкой, а также возможности их последовательного применения;

умения:

проводить грамотный анализ чертежа изделия и его классификацию, а также составлять возможные варианты технологических последовательностей изготовления поковок;

оценки технологичности и общей штампуемости материала при различных температурах нагрева;

оценивать рациональность выбранной технологической последовательности и её корректировки в зависимости от условий или требований производства;

оценивать технологические возможности изготовления поковки по имеющимся форме и габаритам, а также соответствие принятых припусков и напусков рекомендациям ГОСТ;

навыки:

разработки моделей и чертежей деталей машиностроения, поковок для их изготовления, штампов горячей объёмной штамповки с учётом характера течения металла по переходам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ КОВКИ И ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ, ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ, КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-12 — Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения
- ОПК-9 — Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
- ПК-1.1 — Способен разрабатывать новые технологические процессы листовой и объемной холодной штамповки,ковки, горячей штамповки
- ПК-1.2 — Способен определять напряженно-деформированное состояние заготовки в процессе ее пластического деформирования
- ПК-1.6 — Способен проводить эксперименты по исследованию технологических параметров операций обработки металлов давлением по стандартным и заданным методикам, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в области машиностроения
- ПК*-1.7 — Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
- ПК*-1.9 — Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-11	ОПК-12	ПК-1.1	ПК-1.5
4	7	Раздел 1. Общие сведения по промышленной ковки. 1.1 Основные этапы развития и история ковки. 1.2 Кузнечный слиток, способы его изготовления и особенности структуры. 1.3 Альтернативные виды исходного материала и подготовка исходных материалов. 1.4 Основные способы разделения исходного материала ковки на заготовки. 1.5 Температурный интервал ковки. 1.6 Способы и время нагрева заготовок. 1.7 Влияние ковки на структуру и механические свойства металла.	28	12	12	0	16	15	15	15	10
4	7	Раздел 2. Основы промышленной ковки. 2.1 Область применения и основные операции. 2.2 Разработка чертежа кованной поковки. 2.3 Расчёт массы и размеров заготовки. Выбор исходной заготовки. 2.4 Предварительные операции ковки. 2.5 Основные операции ковки. 2.6 Расчёт параметров переходов операций ковки. 2.7 Вспомогательные операции ковки. 2.8 Отделочные операции ковки. 2.9 Основной инструмент ковки. 2.10 Охлаждение поковок. 2.11 Термическая обработка поковок. 2.12 Требования к качеству поковок.	80	39	22	17	41	35	35	35	40
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	50	50	50	50
4	8	Раздел 3. Общие сведения по технологии горячей объёмной штамповки. 3.1 Основные этапы развития, история и терминология ГОШ. 3.2 Область применения ГОШ. Классификация видов ГОШ и штампованных поковок. 3.3 Выбор поверхности разёма. 3.4 Разработка чертежа штампованной поковки. 3.5 Выбор формы и размеров перемычек.	31	8	4	4	23	10	10	10	10
4	8	Раздел 4. Горячая объёмная штамповка на молотах. 4.1 Общие положения. 4.2 Классификация молотовых поковок. 4.3 Ручьи молотовых штампов. 4.3.1 Штамповочные ручьи молотовых штампов. 4.3.2 Заготовительные ручьи молотовых штампов. 4.3.3 Отрубные ручьи молотовых штампов. 4.4 Определение размеров заготовки для штампованных поковок. 4.5 Выбор переходов штамповки. 4.5.1 Поковки 1-й группы. 4.5.2 Поковки 2-й группы. 4.5.3 Особенности выбора переходов и определения размеров исходной заготовки при штамповке в закрытых штампах. 4.6 Определение параметров штамповочного молота. 4.7 Основы конструирование молотовых штампов. 4.7.1 Уравновешивание сдвигающих сил и направляющие молотовых штампов. 4.7.2 Расположение ручьёв в молотовых штампах. 4.7.3 Определение толщины стенок молотового штампа. 4.7.4 Заготовки для штампа. 4.8 Отделочные операции ГОШ. 4.8.1 Обрезка облоя и пробивка перемычек. 4.8.2 Термическая обработка поковок. 4.8.3 Очистка поковок от окалины. 4.8.4 Правка поковок. 4.8.5 Калибровка поковок. 4.9 Изготовление и эксплуатация штампов. 4.9.1 Изготовление штампов. 4.9.2 Эксплуатация штампов. 4.9.3 Ремонт, восстановление и повышение стойкости штампов. 4.10 Качество штампованных поковок.	77	31	22	9	46	40	40	40	40
Всего за 8 семестр			108	39	26	13	69	50	50	50	50
Всего по дисциплине			216	90	60	30	126	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Основы промышленной ковки.	Формирование чертежа кованной поковки, расчёт размеров и массы заготовки, выбор типа заготовки.	4
2		Основные технологические параметры обкатки	2
3		Основные особенности и порядок расчёта технологических переходов операции протяжка.	6
4		Основные особенности и порядок расчёта технологических переходов операции раскатка.	2
5		Разработка технологического процесса изготовления кованной поковки детали по чертежу.	3
Всего за 7 семестр			17
6	Раздел 3. Общие сведения по	Классификация поковки по чертежу детали,	4

	технологии горячей объёмной штамповки.	разработка чертежа штампованной поковки.	
7	Раздел 4. Горячая объёмная штамповка на молотах.	Виды и способы разделения исходного материала на заготовки	2
8		Расчёт массы и размеров исходной заготовки для штампованной поковки	2
9		Построение моделей и чертежей деталей согласно заданию. Разбор примеров построения моделей и чертежей.	5
Всего за 8 семестр			13

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие сведения по промышленной ковки.	Виды исходного материала для ковки и ГОШ и способы его нагрева.	4
2		Изучение рекомендованной литературы по материалам раздела. Подготовка к диагностической работе	12
3	Раздел 2. Основы промышленной ковки.	Изучение рекомендованной литературы по материалам раздела. Подготовка к диагностической работе	23
4		Выполнение индивидуального задания по РГР на тему "Разработка технологического процесса изготовления кованной поковки"	18
Всего за 7 семестр			57
5	Раздел 3. Общие сведения по технологии горячей объёмной штамповки.	Изучение рекомендованной литературы по материалам раздела. Подготовка к диагностической работе. Изучение справочной и общей литературы в соответствии с разделами курсовой работы.	20
6		Выполнение курсовой работы на тему "Разработка технологической последовательности изготовления штампованной поковки"	3
7	Раздел 4. Горячая объёмная штамповка на молотах.	Изучение рекомендованной литературы по материалам раздела. Подготовка к диагностической работе. Изучение справочной и общей литературы в соответствии с разделами курсовой работы.	31
8		Выполнение курсовой работы на тему "Разработка технологической последовательности изготовления штампованной поковки"	15
Всего за 8 семестр			69

3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Анализ чертежа детали и её классификация, построение 3D-моделей и чертежей детали, холодной и горячей поковки.	1 - 4	5
Этап 2. Разработка технологической последовательности изготовления поковки	5 - 8	6
Этап 3. Выбор основного штамповочного и вспомогательного оборудования	9 - 10	2
Этап 4. Разработка схемы зеркала молотового штампа	11 - 12	3
Этап 5. Оформление и защита курсовой работы	12 - 13	2
Всего за 8 семестр		18

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16	17		
7			РГР		ТекК	ДР			ТекК	ДР						ТекК	ДР	РГР, Вопр.Диф.Зач, диф. зач.		
8			КР		ТекК	ДР			ТекК	ДР			КР, Вопр. Экз							

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- РГР – расчетно-графическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Вопр. Диф. Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- КР – курсовая работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- расчетно-графическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- курсовая работа;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Власов, С. А. Стебунов, С. А. Евсюков. . Конечно-элементное моделирование технологических процессовковки и объемной штамповки. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019, эл. рес.
2. Е. И. Семёнов. . Ковка и горячая штамповка. М.: Изд-во МГИУ, 2011, эл. рес.
3. И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объемной штамповки. М.: ИНФРА-М, 2014, эл. рес.
4. И. Н. Панкратов, Э. И. Ульянов, Д. С. Филин. . Разработка технологии изготовлениякованой поковки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объемная штамповка. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 2 экз.
2. А. Ю. Аверкиев, Д. И. Бережковский, Э. Ф. Богданов. Ковка и штамповка. Т. 1 Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 2 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> (ЭБС ЛАНЬ);
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 (Электронная библиотека университета) — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://www.tnt-ebook.ru/> (ЭБС Тонкие Наукоёмкие Технологии (ТНТ));
4. <http://urait.ru/> (ЭБС ЮРАЙТ);
5. <https://moodle.voenmeh.ru/> — БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова // Moodle.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Mathcad Prime 3.1;
2. SolidWorks 2015 R5;
3. WPS Office;
4. Mathcad 15;
5. КОМПАС-3D V17.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Mathcad Prime 3.1;
3. SolidWorks 2015 R5;
4. WPS Office;
5. Mathcad 15;
6. КОМПАС-3D V17.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ КОВКИ И ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-11 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

ОПК-12 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения;

ПК-1.1 Способен разрабатывать новые технологические процессы листовой и объемной холодной штамповки,ковки, горячей штамповки;

ПК-1.5 Способен проводить оценку возможности изготовления деталей методами штамповки, оценку технологичности применяемых в кузнечно-штамповочном производстве материалов, вносить предложения по повышению технологичности конструкции штампуемых деталей.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с базовыми теоретическими сведениями по технологииковки и горячей объемной штамповки, порядком построение чертежей поковок, регламентированных ГОСТ, обоснование выбора типа и размера заготовок, вариативностью и выбором последовательности изготовления поковок изделий общего машиностроения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- расчетно-графическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- курсовая работа;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**60 ч.**), практические занятия (**30 ч.**), самостоятельная работа студента (**126 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 90 ч. аудиторных занятий, и 126 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Общие сведения по промышленной ковке.		
Виды исходного материала дляковки и ГОШ и способы его нагрева.	И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (1, 2, 3) А. В. Власов, С. А. Стебунов, С. А. Евсюков. . Конечно-элементное моделирование технологических процессовковки и объёмной штамповки: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (1, 2)	4
Изучение рекомендованной литературы по материалам раздела. Подготовка к диагностической работе	Е. И. Семёнов. . Ковка и горячая штамповка: М.: Изд-во МГИУ, 2011 (1, 2, 3, 13) А. Ю. Аверкиев, Д. И. Бережковский, Э. Ф. Богданов. Ковка и штамповка. Т. 1 Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2, 4)	12
Итого по разделу 1		16
Раздел 2. Основы промышленнойковки.		
Изучение рекомендованной литературы по материалам раздела. Подготовка к диагностической работе	И. Н. Панкратов, Э. И. Ульянов, Д. С. Филин. . Разработка технологии изготовления кованой поковки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1, 2, 3) А. В. Власов, С. А. Стебунов, С. А. Евсюков. . Конечно-элементное моделирование технологических процессовковки и объёмной штамповки: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (3, 4, 5)	23
Выполнение индивидуального задания по РГР на тему "Разработка технологического процесса изготовления кованой поковки"	И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (4, 5, 7) А. Ю. Аверкиев, Д. И. Бережковский, Э. Ф. Богданов. Ковка и штамповка. Т. 1 Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2)	18
Итого по разделу 2		41
Раздел 3. Общие сведения по технологии горячей объёмной штамповки.		
Изучение рекомендованной литературы по материалам раздела. Подготовка к диагностической работе. Изучение справочной и общей литературы в соответствии с разделами курсовой работы.	А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1, 3) А. Ю. Аверкиев, Д. И. Бережковский, Э. Ф. Богданов. Ковка и штамповка. Т. 1	20
Выполнение курсовой работы на тему		3

"Разработка технологической последовательности изготовления штампованной поковки"	Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (3, 11) А. В. Власов, С. А. Стебунов, С. А. Евсюков. . Конечно-элементное моделирование технологических процессовковки и объемной штамповки: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (3, 4, 5) И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (8)	
Итого по разделу 3		23
Раздел 4. Горячая объёмная штамповка на молотах.		
Изучение рекомендованной литературы по материалам раздела. Подготовка к диагностической работе. Изучение справочной и общей литературы в соответствии с разделами курсовой работы.	И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (8, 13, 14, 15) А. В. Власов, С. А. Стебунов, С. А. Евсюков. . Конечно-элементное моделирование технологических процессовковки и объемной штамповки: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (3, 4, 5) А. Ю. Аверкиев, Д. И. Бережковский, Э. Ф. Богданов. Ковка и штамповка. Т. 1	31
Выполнение курсовой работы на тему "Разработка технологической последовательности изготовления штампованной поковки"	Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (3, 11) А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (3)	15
Итого по разделу 4		46

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- расчетно-графическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- курсовая работа;
- вопросы к экзамену;
- дифференцированный зачет;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Расчетно-графическая работа

В 7 семестре обучающиеся выполняют индивидуальную расчетно-графическую работу на тему "Разработка технологического процесса изготовления кованной поковки (наименование детали) с базовым диаметром $D = \text{---}$ мм".

Обучающийся выполняет расчетно-графическую работу в соответствии с выданным индивидуальным заданием в течении семестра. По результатам выполнения РГР обучающийся формирует отчет (пояснительную записку), презентацию и доклад.

Оформление отчета должно соответствовать основным положениям ГОСТ 7.32-2017.

Отчет следует считать выполненным и сданным, если он содержит требуемые разделы, расчеты и графические материалы.

Рекомендации по содержанию и оформлению РГР размещены в СДО Moodle.

Пример выполненной РГР и тем для РГР приведены в УМК дисциплины.

Вопросы для текущего контроля

Список вопросов текущего контроля в форме диагностической работы разрабатывают (обновляет) в течении семестра в соответствии с материалами, которые изучают обучающиеся в установленные временные промежутки.

Вопросы к дифференцированному зачету

1. Виды исходного материала дляковки и ГОШ, и его подготовка к обработке.
2. Отрезка заготовок на пресс-ножницах. Отходы при разделении материала и выбор способа разделения.
3. Газопламенная резка заготовок. Отходы при разделении материала и выбор способа разделения.
4. Выбор температуры нагрева дляковки и ГОШ.
5. Влияниековки и штамповки на структуру и механические свойства металла.
6. Ковка, её особенности, достоинства, недостатки и область применения.
7. Порядок построения чертежа поковки по чертежу детали. Понятие припуска и напуска. Определение объёма и массы поковки. Порядок определения размеров и массы заготовки для поковки.
8. Ковка цапфы и обкатка слитка.
9. Операции отрубки и разрубки, способы реализации.
10. Операция осадка, основные сведения.
11. Операция осадка, выбор оборудования и способы реализации.
12. Операция протяжка, основные сведения.
13. Операция протяжки на оправке и ступенчатая протяжка.
14. Операция прошивка.
15. Операции раскатка и передача.
16. Операции разгонка и гибка.
17. Вспомогательные операцииковки.
18. Отделочные операцииковки.
19. Основной инструментковки.

20. Охлаждение и термическая обработка кованных поковок.
21. Требования к качеству поковок.

Курсовая работа

В 8 семестре обучающиеся выполняют курсовую работу на тему "Разработка технологического процесса изготовления штампованной поковки (наименование детали) с базовым диаметром $D = ___ \text{ мм}$ ". Обучающийся выполняет курсовую работу в соответствии с выданным индивидуальным заданием в течение семестра. По результатам выполнения курсовой работы обучающийся формирует отчёт. Оформление отчёта должно соответствовать основным положениям ГОСТ 7.32-2017. Отчёт следует считать выполненным и сданным, если он содержит требуемые разделы, расчёты и графические материалы.

Оценку за курсовую работу определяют по результатам защиты курсовой работы, корректности оформления отчёта и полнотой ответов на вопросы по основным разделам отчёта по курсовой работе. Для защиты курсовой работы обучающийся формирует презентацию и доклад в соответствии с материалами отчёта.

"Удовлетворительно" - наличие явных несоответствий требованиям ГОСТ 7.32-2017 в отдельных элементах текста курсовой работы, неполные ответы на вопросы по результатам защиты курсовой работы.

"Хорошо" - наличие небольших несоответствий требованиям ГОСТ 7.32-2017 в отдельных элементах текста курсовой работы, полные ответы на более половины вопросов по результатам защиты курсовой работы и неполные ответы на остальные.

"Отлично" - единичные опечатки и неточности требованиям ГОСТ 7.32-2017 в отдельных элементах текста курсовой работы, полные ответы на все вопросы по результатам защиты курсовой работы.

Рекомендации по содержанию и оформлению курсовой работы размещены в СДО Moodle.

Примеры тем и выполненной курсовой работы приведены в УМК дисциплины.

Вопросы к экзамену

1. Штамповка. Штамп и его рабочие элементы. Основные понятия штамповки.
2. Горячая объёмная штамповка. Основные сведения.
3. Общая классификация процессов горячей объёмной штамповки. Открытая штамповка.
4. Общая классификация процессов горячей объёмной штамповки. Закрытая штамповка.
5. Общая классификация процессов горячей объёмной штамповки. Штамповка выдавливанием.
6. Общая классификация поковок, изготавливаемых горячей объёмной штамповкой.
7. Выбор поверхности разреза. Основные рекомендации и принципы.
8. Штампованная поковка, порядок присвоения индекса, определение припусков, напусков и допусков, построение чертежа поковки и основные требования к нему.
9. Определение массы и размеров исходной заготовки для поковок I-й группы.
10. Определение массы и размеров исходной заготовки для поковок II-й группы.
11. Штамповка на молотах в открытых штампах и способы её реализации.
12. Классификация молотовых поковок. Разделение на группы, подгруппы и типы.
13. Молотовые штампы и ручьи молотовых штампов.
14. Штамповочные ручьи молотовых штампов.
15. Обойные канавки. Типы, назначение, порядок и основные особенности выбора канавок.
16. Заготовительные ручьи молотовых штампов. Формовочный ручей.
17. Заготовительные ручьи молотовых штампов. Подкатной и протяжной ручей.
18. Заготовительные ручьи молотовых штампов. Пережимной ручей и площадка для расплющивания.
19. Заготовительные ручьи молотовых штампов. Гибочный ручей.
20. Заготовительные ручьи молотовых штампов. Площадка для осадки и специальный формовочный ручей.
21. Заготовительные ручьи молотовых штампов. Высадочный и специальный протяжной ручей.
22. Заготовительные ручьи молотовых штампов и отрубные ручьи.
23. Выбор формы и размеров перемычки.
24. Построение элементарной расчётной заготовки и эпюры сечений, основные положения.
25. Правила построения расчётной заготовки и эпюры расчётных сечений для сложной расчётной заготовки.
26. Коэффициент подкатки, выбор заготовительных и штамповочных ручьёв для поковок 1-й подгруппы I-й группы молотовых поковок.
27. Коэффициент подкатки, выбор заготовительных и штамповочных ручьёв для поковок 2-й и 3-й подгрупп I-й группы молотовых поковок.
28. Коэффициент подкатки, выбор заготовительных и штамповочных ручьёв для поковок 4-й подгруппы I-й группы молотовых поковок.
29. Выбор ручьёв для поковок II-й группы молотовых поковок.
30. Особенности выбора переходов и размеров заготовки при штамповке в закрытых штампах.
31. Определение параметров штамповочного молота.
32. Способы уравнивания сдвигающих сил при штамповке.

33. Основные правила выбора расположения ручьёв молотовых штампов.
34. Правила определения толщины стенок для молотовых штампов.
35. Выбор заготовки для изготовления штампа.
36. Отделочные операции ГОШ. Обрезка облоя и пробивка перемычек.
37. Отделочные операции ГОШ. Определение силы обрезки облоя, пробивки перемычек и выбор оборудования для реализации отделочных операций.
38. Отделочные операции ГОШ. Термическая обработка штампованных поковок.
39. Отделочные операции ГОШ. Очистка штампованных поковок от окалины.
40. Отделочные операции ГОШ. Правка штампованных поковок.
41. Отделочные операции ГОШ. Калибровка штампованных поковок.

Дифференцированный зачет

Итоговую отметку за промежуточную аттестацию в виде зачёта с оценкой в 7 семестре рекомендуют проставлять по итогам оформления обучающимся индивидуальной РГР и собеседования по результатам её выполнения. Оценка определяется корректности оформления отчёта и полнотой ответов на вопросы по основным разделам отчёта.

"зачтено-удовлетворительно" - наличие явных несоответствий требованиям ГОСТ 7.32-2017 в отдельных элементах текста РГР, неполные ответы на вопросы по результатам защиты РГР.

"зачтено-хорошо" - наличие небольших несоответствий требованиям ГОСТ 7.32-2017 в отдельных элементах текста РГР, полные ответы на более половины вопросов по результатам защиты РГР и неполные ответы на остальные.

"зачтено-отлично" - единичные опечатки и неточности требованиям ГОСТ 7.32-2017 в отдельных элементах текста РГР, полные ответы на вопросы по результатам защиты.

Выставление оценки за промежуточную аттестацию (сдача экзамена) возможно путём оценки текущей успеваемости обучающегося в соответствии с регламентом балльно-рейтинговой системы и технологической картой дисциплины, размещённой в СДО Moodle.

Регламент балльно-рейтинговой системы для составления технологической карты и выставления оценки устанавливаются приказом ректора.

Обучающийся может пройти итоговый контроль в виде стандартного зачёта с оценкой с ответом на вопросы согласно списку (3 вопроса; и более при спорной отметке) при условии выполнения РГР в полном объёме и наличии отчёта о её выполнении.

Критерии оценивания зачёта с оценкой по вопросам:

"зачтено-удовлетворительно" - неполные ответы на все вопросы.

"зачтено-хорошо" - полные ответы на 2 вопроса из трёх.

"зачтено-отлично" - полные ответы на все вопросы.

Экзамен

Сдача экзамена и выставление оценки обучающемуся происходит только после сдачи и защиты курсовой работы.

В 8 семестре отметку за экзамен рекомендуется проставлять по результатам ответа обучающегося на вопросы экзаменационного билета. Билет содержит 3 вопроса из общего списка.

Для оценки "отлично" обучающийся должен дать полный и развёрнутый ответ на все три вопроса экзаменационного билета.

За ответ на все три вопроса, содержащий мелкие неточности или представленный не в полной мере, или развёрнутый ответ на два вопроса из трёх обучающемуся рекомендуется выставить оценку "хорошо".

Оценку "удовлетворительно" выставляют обучающемуся при ответе на два вопроса из трёх или ответ на три вопроса представленный не в полной мере (пробелы в приведении основных сведений).

Выставление оценки за промежуточную аттестацию (сдача экзамена) возможно путём оценки текущей успеваемости обучающегося в соответствии с регламентом балльно-рейтинговой системы и технологической картой дисциплины, размещённой в СДО Moodle.

Регламент балльно-рейтинговой системы для составления технологической карты и выставления оценки устанавливаются приказом ректора.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %				НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-11	ОПК-12	ПК-1.1	ПК-1.5	
4	7	Раздел 1. Общие сведения по промышленнойковки.	28	12	12	0	16	15	15	15	10	Расчетно-графическая работа, Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 2. Основы промышленнойковки.	80	39	22	17	41	35	35	35	40	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету, Расчетно-графическая работа
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	50	50	50	50	
4	8	Раздел 3. Общие сведения по технологии горячей объемной штамповки.	31	8	4	4	23	10	10	10	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену, Курсовая работа
4	8	Раздел 4. Горячая объемная штамповка на молотах.	77	31	22	9	46	40	40	40	40	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену, Курсовая работа
Всего за 8 семестр			108	39	26	13	69	50	50	50	50	
Всего по дисциплине			216	90	60	30	126	100	100	100	100	

Оценочные материалы по дисциплине ТЕХНОЛОГИЯ КОВКИ И ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ

ОПК-11 - Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

- № 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

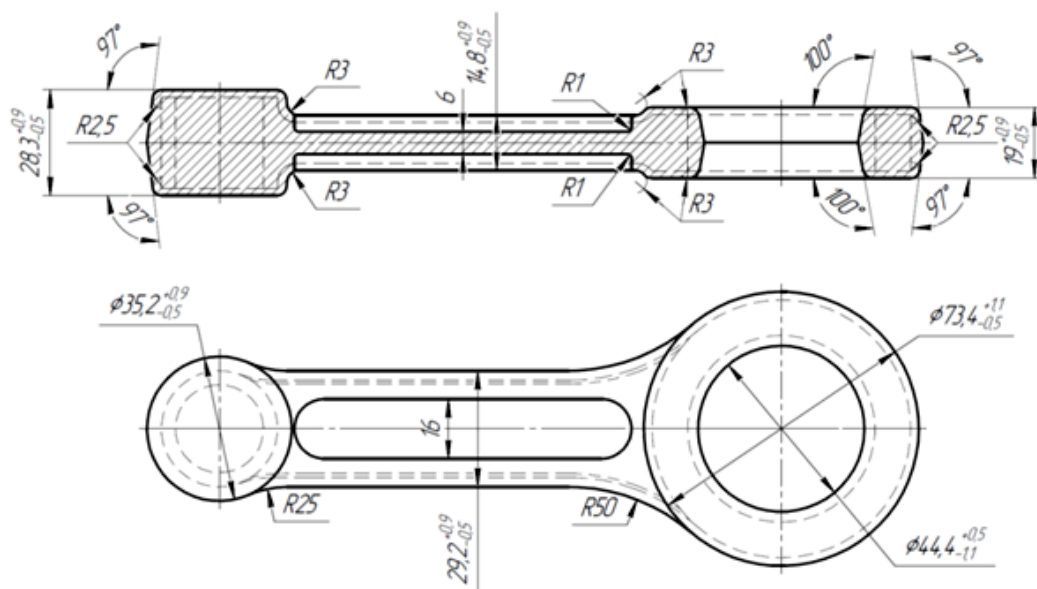
Для изготовления кованной поковки в виде многоступенчатого вала разработан технологический процесс состоящий из формоизменяющих операций корпуса в виде обкатки ($У_{обк} = 1,15$), осадки с хвостовиком ($У_{ос} = 2,4$) и протяжки (для сечения с максимальным диаметром $У_{пр} = 2,8$; с учётом итоговой обкатки). Материал поковки сталь 20ХЗМВФ.

Являются ли принятые параметры являются ли принятые параметры укова на основные операции рациональными?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

1. Да, на осадку и протяжку.
 2. Да, но только на осадку.
 3. Да, но только на протяжку.
 4. Нет.
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Проведён эскиз штампованной поковки.



Какие методы очистки поверхности поковки от окалины будут рациональны к применению.

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. Галтовка (сухая или в жидкой среде).

2. Дробеструйная обработка

3. Травление

4. Все.

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие характерные особенности структуры кузнечного слитка позволяет исправить ковка?

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. Дендридная ликвация.

2. Поры, микротрещины, газовые пузыри.

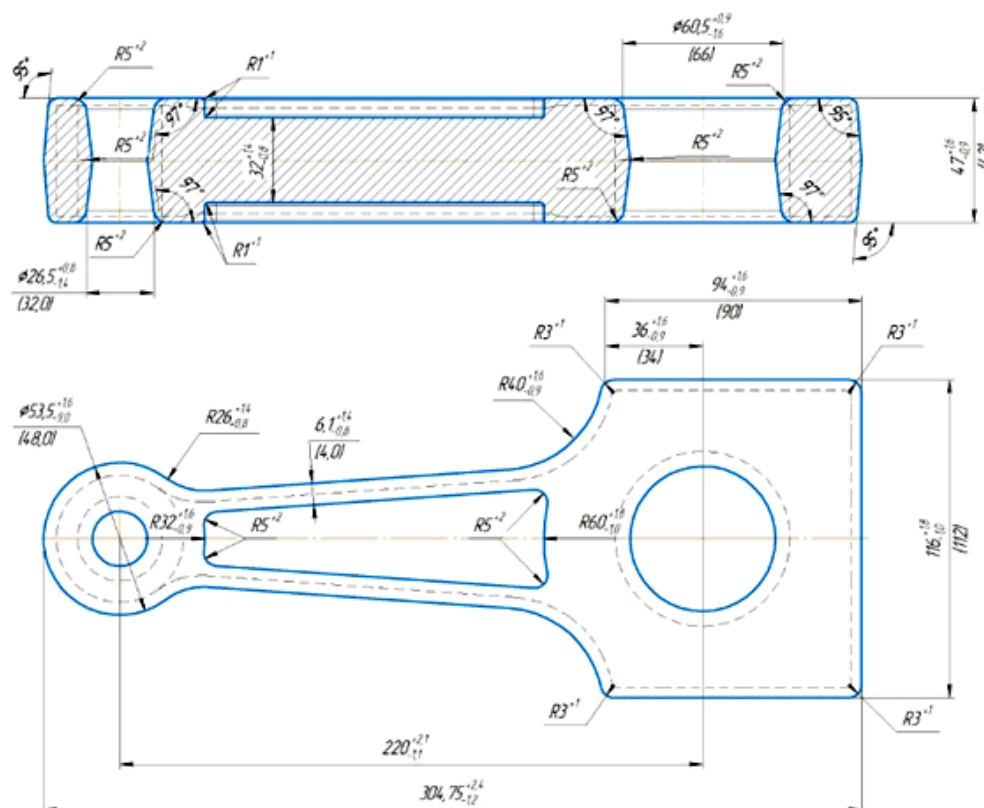
3. Конус осаждения.

4. Усадочная раковина

№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

Прочитайте текст и установите последовательность

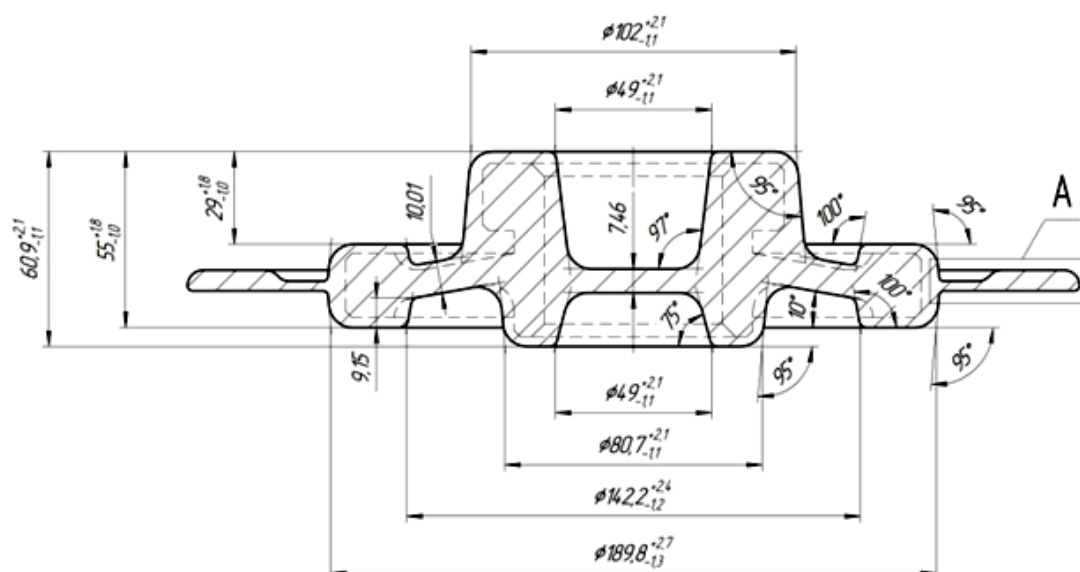
Укажите характерную последовательность действий технолога при разработке последовательности изготовления штампованной молотовой поковки, которая позволит минимизировать вероятность образования дефектов в виде не заполнения фигуры, недоштамповки и зажимов.



1. Построение модели и чертежа горячей поковки.

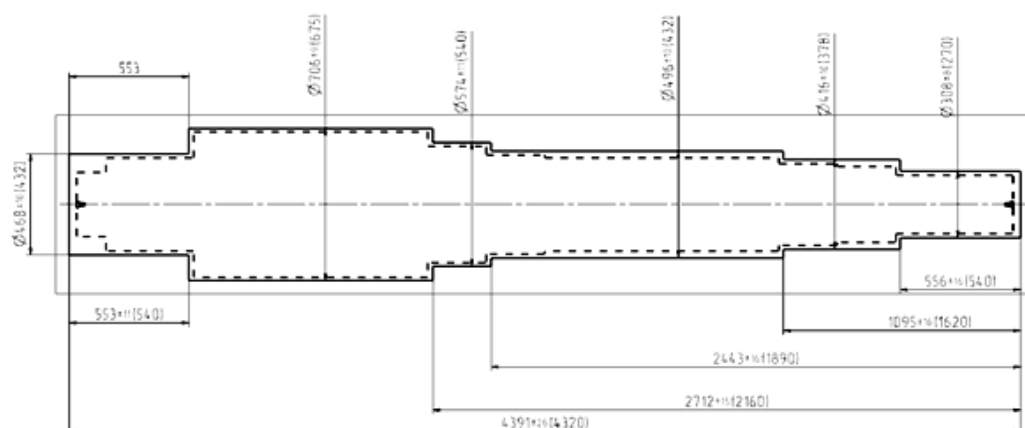
2. Выбор вида и размеров перемычки.

- Необходимо изготовить на молоте партию штампованных поковок (массой горячей поковки 7,25 кг) объемом 20 000 шт.



№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.
Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Для детали в виде многоступенчатого вала разработаны модель и чертёж кованной поковки.



Для изготовления поковки выбран слиток кузнечный слиток общей массой 11,8 т. Масса корпуса слитка составляет 9,54 т, а минимальный размер сечения 865 мм.

Минимальный уков при протяжке для сечения поковки с максимальным диаметром составляет не менее $Упр \geq 2,5$.

Какой диаметр должна иметь заготовка перед осадкой, чтобы обеспечить минимальную проработку структуры слитка по объёму, если материалом детали является сталь 18Х2Н4МА?

- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Каким параметром принято оценивать качество разработанного чертежа кованной поковки?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. Коэффициент весовой точности ($\frac{M_{дет}}{M_{пок}}$).
2. Общий КИМ для поковки ($\frac{M_{пок}}{M_{слит}}$).
3. КИМ для детали ($\frac{M_{дет}}{M_{заг}}$).
4. Общий КИМ для детали ($\frac{M_{дет}}{M_{слит}}$).

- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Для изготовления кованной поковки в виде многоступенчатого вала разработан технологический процесс состоящий из формоизменяющих операций корпуса в виде обкатки ($Уобк = 1,2$), осадки с хвостовиком ($Уос = 3,0$) и протяжки (для сечения с максимальным диаметром $Упр = 1,6$; с учётом итоговой обкатки). Материал поковки сталь 40Х2Н4А.

Являются ли принятые параметры являются ли принятые параметры укова на основные операции рациональными?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. Да, на осадку и протяжку.
2. Да, но только на осадку.
3. Да, но только на протяжку.
4. Нет.

- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой вид дефекта является наиболее опасным при изготовлении поковок?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

1. Пережог.
2. Перегрев.
3. Неполная рекристаллизация.
4. Перенаклёп.

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие виды дефектов, возникающих при горячей объёмной штамповки, можно считать связанными (появление одного приводит к возникновению другого)?

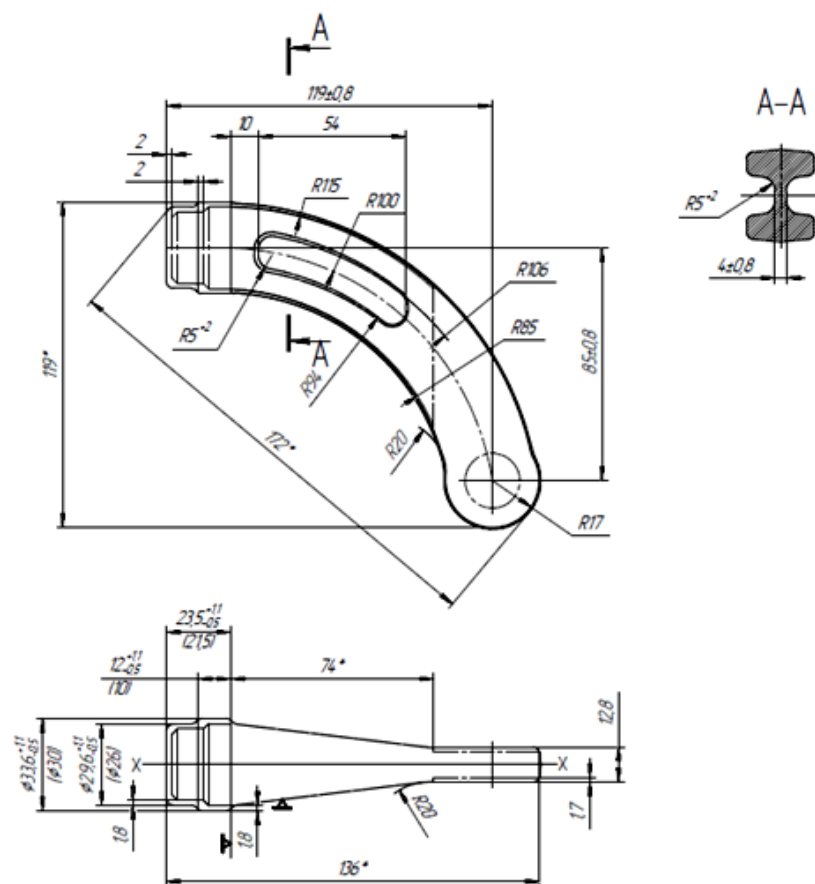
Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. Окалина
2. Перегрев
3. Вмятины
4. Забоины
5. Незаполнение фигуры
6. Обезуглероживание

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Проведён эскиз штампованной поковки.



Какие методы очистки поверхности поковки от окалины будут рациональны к применению.

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. Галтовка (сухая или в жидкой среде).
2. Дробеструйная обработка
3. Травление
4. Все.

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие
Прочитайте текст и установите соответствие.

Сопоставьте характерные виды дефектов формы заготовки с причинами их появления при выполнении операции протяжка при ковке.

К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.

- | | | |
|----|--|---|
| 1. | Выпучивание боковой поверхности (одинарное бочкообразование) | А. Дефект не характерен для операции протяжка |
| 2. | Двойное выпучивание боковой поверхности (двойное бочкообразование) | Б. Малая величина относительной подачи |
| 3. | Рюмкообразование | В. Большая величина коэффициента перехода |
| 4. | Продольный зажим | |

5. Поперечный зажим
6. Продольный изгиб оси заготовки

№ 13 Прочитайте текст и установите соответствие
Прочитайте текст и установите соответствие.

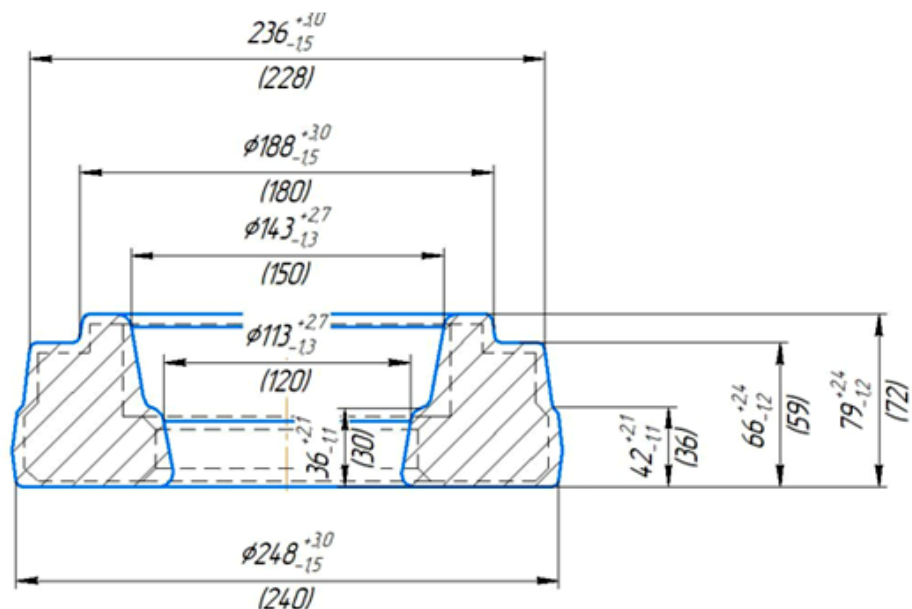
Сопоставьте характерные виды дефектов формы заготовки с причинами их появления при выполнении операции осадка при ковке.

К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.

- | | | |
|----|--|--|
| 1. | Выпучивание боковой поверхности (одинарное бочкообразование) | А. Дефект не характерен для операции осадка |
| 2. | Двойное выпучивание боковой поверхности (двойное бочкообразование) | Б. Большая относительная высота заготовки |
| 3. | Рюмкообразование | В. Деформация на молоте с малой степенью деформации за удар |
| 4. | Продольный зажим | Г. Большая сила трения на контактной поверхности с инструментом. |
| 5. | Поперечный зажим | |
| 6. | Продольный изгиб оси заготовки | |

№ 14 Прочитайте текст и установите последовательность
Прочитайте текст и установите последовательность.

Укажите характерную последовательность действий технолога при разработке последовательности изготовления штампованной молотовой поковки, которая позволит минимизировать вероятность образования дефектов в виде не заполнения фигуры, недоштамповки и зажимов.



1. Построение модели и чертежа горячей поковки.
2. Выбор вида и размеров перемычки.
3. Выбор типа и размеров облойной канавки.
4. Назначение температуры штамповки
5. Классификация молотовой поковки
6. Расчёт объёма и массы заготовки
7. Выбор последовательности ручьёв
8. Выбор размеров заготовки

ОПК-12 - Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения

- № 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Доработайте фразу.

Обеспечение величины уклона [] нерационально, так как обеспечивает только изменение размеров.

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

1. $Y \geq 4$
2. $Y \geq 6$
3. $Y \geq 7$
4. $Y \geq 10$

- № 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие, из перечисленных, поверхностей заготовки штампа с размерами $L \times B \times H$ можно использовать для расположения ручьёв штампа?

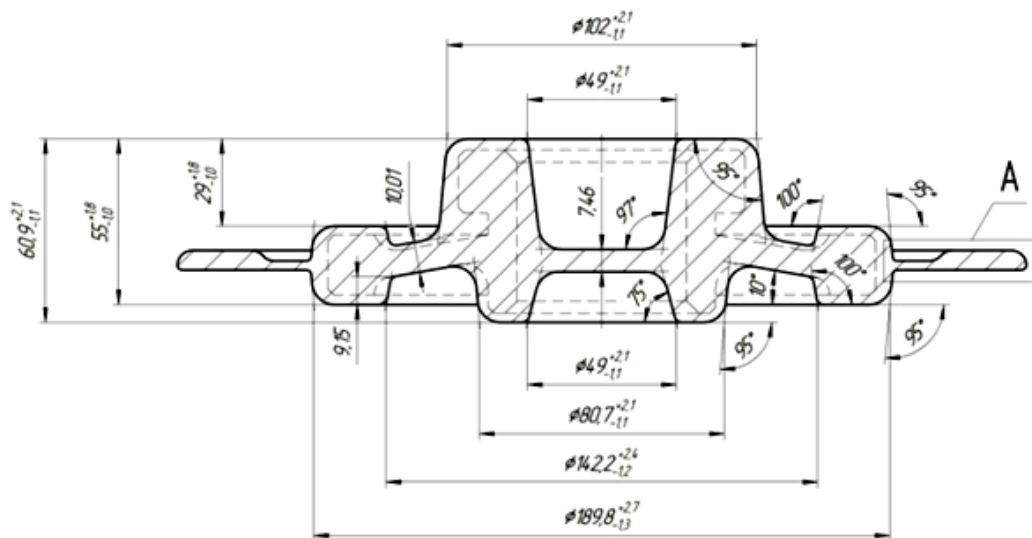
Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора.

1. $L \times H$ при расположении ручья вдоль волокон.
2. $L \times H$ при расположении ручья поперёк волокон.
3. $L \times B$ при расположении ручья вдоль волокон.
4. $L \times B$ при расположении ручья поперёк волокон.
5. $B \times H$ при расположении ручья вдоль волокон.
6. $B \times H$ при расположении ручья поперёк волокон.

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие классы точности могут быть достигнуты для холодной поковки, если в качестве отделочных операций предусмотрено выполнение только обрезки, пробивки, термической обработки и очистки?



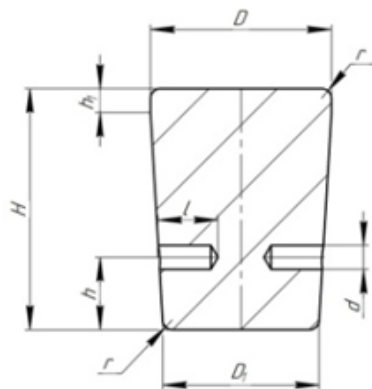
Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора.

1. T1 2. T2 3. T3 4. T4 5. T5

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие размеры инструмента необходимо учитывать в первую очередь при выполнении операции прошивки без применения надставок?



Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора.

1. Габаритную высоту H

2. Диаметр D

3. Диаметр D1

4. Высоту h

5. Высоту h1

6. Радиус r

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие
Прочитайте текст и установите соответствие.

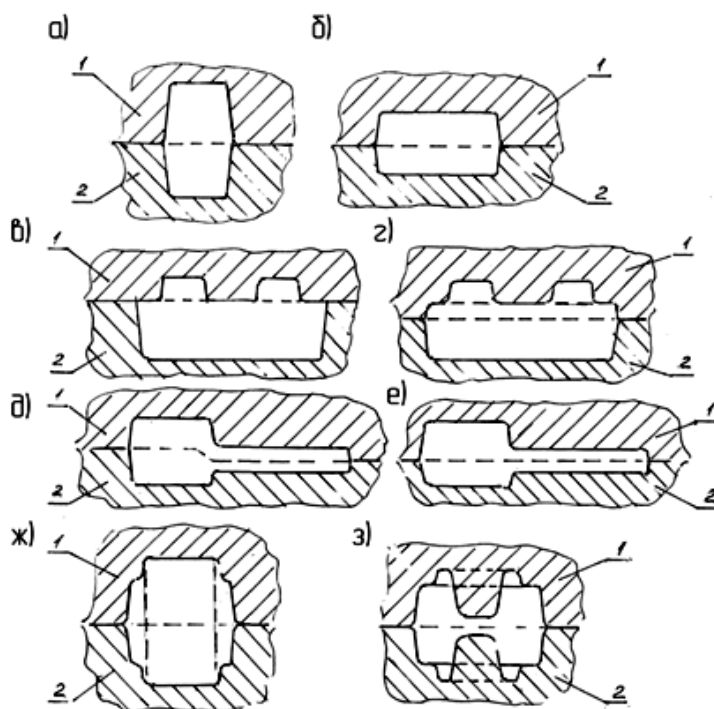
Соотнесите приведённые утверждения с характерными для открытой и закрытой штамповки.

К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.

1.	относительно небольшая сила штамповки	Достоинство А. открытой штамповки
2.	низкие требования к точности заготовок	Достоинство Б. закрытой штамповки
3.	большой отход металла на облой	Недостаток В. открытой штамповки
4.	относительно невысокая точность заготовок	Недостаток Г. закрытой штамповки
5.	относительно небольшая отход металла	
6.	высокая точность изготовления поковок и качество поверхности	
7.	большие абсолютные и удельные нагрузки на инструмент	
8.	жёсткие требования к точности изготовления заготовок	

№ 6 Прочитайте текст и установите соответствие
Прочитайте текст и установите соответствие.

Укажите рациональные и нерациональные варианты положения поверхности разъёма при разработке модели и чертежа штампованной поковки.



К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.

1. Схема "а"
2. Схема "б"
3. Схема "в"
4. Схема "г"
5. Схема "д"
6. Схема "е"
7. Схема "ж"
8. Схема "з"

- А. рационально
- Б. нерационально

№ 7 Прочитайте текст и установите последовательность

Прочитайте текст и установите последовательность.

Укажите общий порядок построения чертежа ковальной поковки в виде многоступенчатого вала.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. Назначение основных припусков на диаметры
2. Проверка выполнения уступов и выемок (назначение напусков)
3. Назначение основных припусков на длины
4. Классификация поковки
5. Назначение дополнительных припусков

№ 8 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

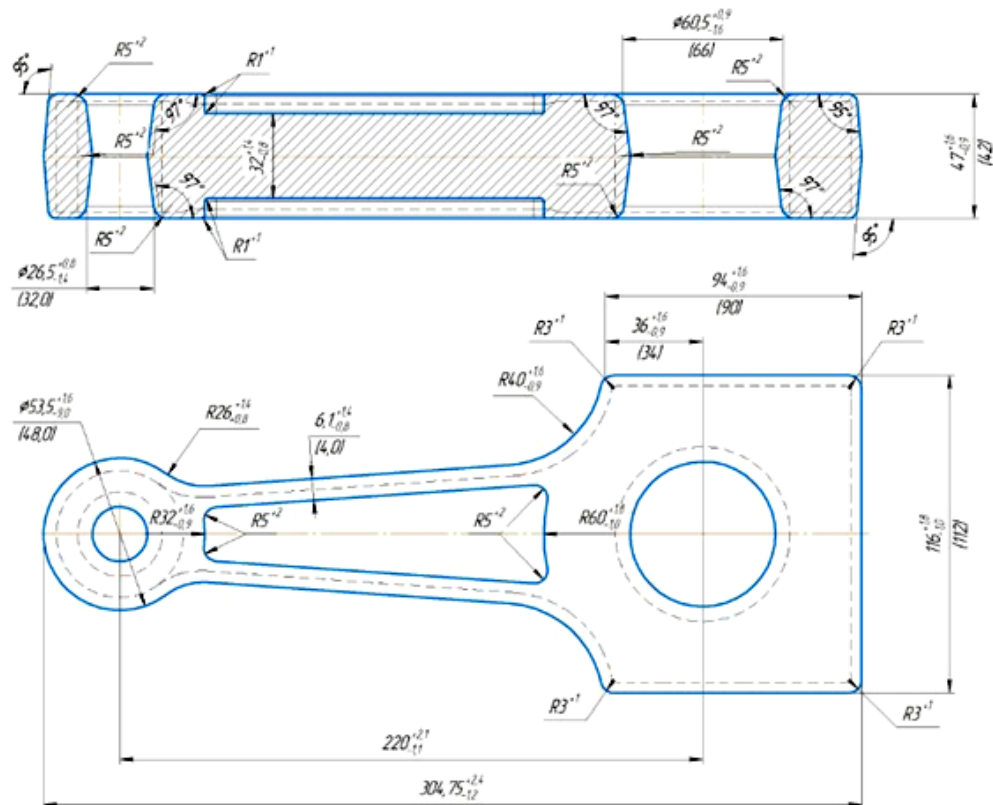
Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

При изготовлении штампованной поковки закрытой штамповкой образуется заусенец большой высоты.

О каком нарушении в технологическом процессе это может свидетельствовать?

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность
Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите характерную последовательность действий технолога при разработке последовательности изготовления штампованной молотовой поковки, которая позволит минимизировать вероятность образования дефектов в виде не заполнения фигуры, недоштамповки и зажимов.



1. Построение модели и чертежа горячей поковки.
2. Выбор вида и размеров перемычки.
3. Выбор типа и размеров облойной канавки.
4. Назначение температуры штамповки
5. Классификация молотовой поковки
6. Расчёт объёма и массы заготовки
7. Выбор последовательности ручьёв
8. Выбор размеров заготовки
9. Построение расчётной заготовки

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Дайте краткое описание характера влияния требований к шероховатости поверхности готовой детали на величину основного припуска при разработке чертежа штампованной поковки.

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

При выполнении переходов операции протяжки с применением вырезных бойков основным ограничением является?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. Сила операции
2. Ограничения по форме заготовки
3. Максимальное изменение размеров поперечного сечения
4. Максимальная степень деформации за переход
5. Максимальное обжатие за ход

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

В каких случаях осадку называют “улучшающей”?

(При каком показателе укова)

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. $Y = 2 \dots 3$
2. $Y \geq 2$
3. $Y \geq 3$
4. $Y = 3 \dots 4$

ПК-1.1 - Способен разрабатывать новые технологические процессы листовой и объемной холодной штамповки,ковки, горячей штамповки

№ 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

На гидравлическом прессе номинальной силой 120 МН необходимо выполнить осадку корпуса слитка массой 55 т (при общей массе слитка 67,5 т) перед последующей протяжкой, для чего нужно приложить силу не менее 77 МН.

Какую схему осадки следует применить в этом случае?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. Осадка разгонкой
2. Осадка на плоскопараллельных бойках
3. Высадка
4. Осадка в подкладных кольцах
5. Осадка с хвостовиком

- № 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

От чего зависит масса технологического отхода при ковке?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. От конфигурации и размеров изготавливаемой детали
2. От способа нагрева и разделения слитка на заготовки
3. От способа отрубки прибыльной и донной частей слитка
4. От требуемой точности изготовления поковки
5. От назначенных припусков на размеры поковки и напусков

- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

При изготовлении поковки типа “раскатное кольцо” основной проблемой, как при использовании классической схемы, так и раскатке на специальных машинах, является контроль изменения размеров.

За счет, какого основного фактора происходит формирование требуемых размеров поковки при раскатке?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. Уширения заготовки при нажатии
2. Увеличения длины заготовки по периметру
3. Изменения внутреннего диаметра
4. Уменьшения толщины стенки
5. Изменения наружного диаметра

- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Для изготовления штампованной поковки плашмя используют сортовой круглый прокат диаметром 40 мм из стали 12ХНЗА.

Какой способ отрезки обеспечит наибольшую производительность?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. Отрезка на пресс ножницах

2. Отрезка в штампах на прессах

3. Отрезка на пилах

4. Ломка на хладноломах

5. Газопламенная отрезка

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из заготовительных ручьёв можно использовать при изготовлении молотовых поковок как I-й так и II-й группы?

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора.

1. Высадочный

2. Формовочный

3. Пережимной

4. Протяжной

5. Подкатной

6. Специальный формовочный

7. Специальный протяжной

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие основные технологические параметры позволяют контролировать(оценивать) изменение формы обрабатываемого участка за один ход при протяжке на плоских бойках заготовок с квадратным(прямоугольным) сечением?

(Какими параметрами определяют режим операции?)

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора.

1. Степень деформации

2. Относительное обжатие

3. Относительная подача

4. Уков

5. Относительное удлинение

6. Относительное уширение

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

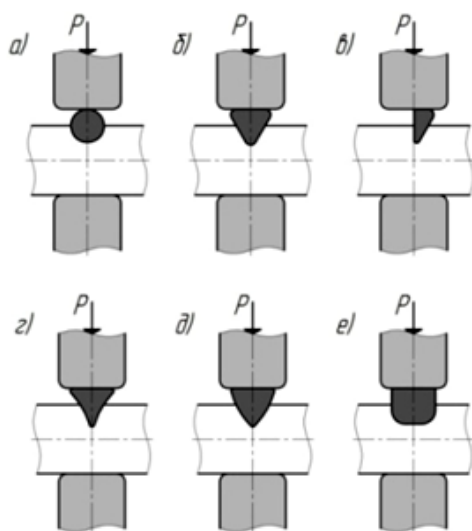
Какие способы разделения материала на заготовки следует применять для поперечных сечений более 250...300 мм?

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора.

1. Отрезка на пресс ножницах
2. Отрезка в штампах на прессах
3. Отрезка на пилах
4. Ломка на хладноломах
5. Газопламенная отрезка

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие
Прочитайте текст и установите соответствие.

Соотнесите типы пережимов применяемых для протяжки кованых поковок в виде валов с уступами и выемками.



К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.

- | | | |
|----|----|--|
| 1. | a) | А. треугольной
равносторонней
фасонный с |
| 2. | б) | Б. вогнутыми
краями |
| 3. | в) | В. полуовальной
формы |
| 4. | г) | Г. круглой формы
фасонный с |
| 5. | д) | Д. выгнутыми
краями |
| 6. | е) | Е. прямоугольной |
| | | Ж. треугольной
односторонней |
| | | З. клиновидный |

№ 9 Прочитайте текст и установите соответствие
Прочитайте текст и установите соответствие.

Соотнесите заготовительные ручки молотовых штампов с характерными коэффициентами подкатки, которые на них можно обеспечить при изготовлении молотовой штампованной поковки.

К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.

1.	формофочный	А. Кп = 1,6
2.	протяжной	Б. Кп = 1,2
3.	подкатной открытый	В. Кп = 1,0
4.	пережимной	Г. Кп = 1,3
5.	гибочный	определяют
6.	подкатной закрытый	Д. режимом
7.	площадка для расплющивания	операции

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

Прочитайте текст и установите последовательность.

Укажите общую последовательность работы с моделью (чертежом) штампованной поковки, изготавливаемой плашмя на штамповочном молоте, для определения технологической последовательности обработки заготовки (назначения ручьёв).

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. Выбор характерных сечений поковки
2. Построение расчётной заготовки
3. Разделение расчётной заготовки на стержни и головки
4. Определение среднего диаметра
5. Определение набора штамповочных ручьёв, необходимых для заданного коэффициента подкатки
6. Определение наибольшего коэффициента подкатки
7. Классификация молотовой поковки (определение группы, подгрупп, вида)
8. Расчёт эквивалентной площади и диаметра

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Укажите индекс поковки, если известно, что расчётная масса поковки равна $M_{п.р.} = 6,48$ кг, коэффициент степени сложности её формы равен 0,31, а поковку изготавливают из стали 20Х4Н2А в сложном открытом штампе на КГШП.

Масса поковки, кг	Группа стали			Степень сплошности поковки				Класс точности поковки					Исходный индекс
	M1	M2	M3	C1	C2	C3	C4	T1	T2	T3	T4	T5	
До 0,5 включ.													1
св. 0,5 до 1,0 "													2
" 1,0 " 1,8 "													3
" 1,8 " 3,2 "													4
" 3,2 " 5,6 "													5
" 5,6 " 10,0 "													6
" 10,0 " 20,0 "													7
" 20,0 " 50,0 "													8
" 50,0 " 125,0 "													9
" 125,0 " 250,0 "													10
													11
													12
													13
													14
													15
													16
													17
													18
													19
													20
													21
													22
													23

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность
Прочитайте текст и установите последовательность.

Для изготовления штампованной молотовой поковки с индексом классификации I-4-A по развёртке расчётной заготовки определены необходимые ручьи. Общий коэффициент подкатки КПО = 1,85.

Укажите последовательность применения ручьёв.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. Штамповочный окончательный
2. Задний отрубной нож
3. Протяжной
4. Гибочный
5. Подкатной открытый

№ 13 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Определите диаметр корпуса слитка после осадки, который обеспечит минимально требуемый общий уков, при изготовлении ковальной поковки в виде ступенчатого вала из стали 20Х2Н4А, если максимальный диаметр ковальной поковки составляет $D_{\text{пок. max}} = 706$ мм, минимальный диаметр

(При расчётах величины укова округлять до $\pm 0,1$).

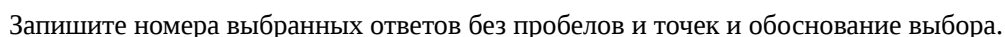
№ 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

- № 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие ручки следует применять при изготовлении штампованной поковки на молоте?



1. Площадка для осадки

2. Окончательный

3. Предварительный

4. Высадочный

5. Специальный протяжной

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие
Прочитайте текст и установите соответствие.

Соотносите условия и типы применяемых облойных канавок открытых молотовых штампов.

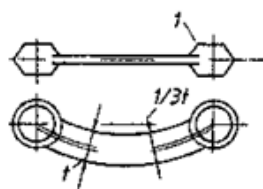
К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.

1.	поковку нельзя отштамповать с нормальным облоем, заготовительные ручки не обеспечивают удаление избытков металла	А. I тип
2.	штамповка круглых в плане поковок в условиях малоотходной штамповки	Б. II тип
3.	необходимо резко повысить сопротивление течению металла	В. III тип
4.	стандартная конструкция, является базовой для других типов	Г. IV тип
		Д. V тип

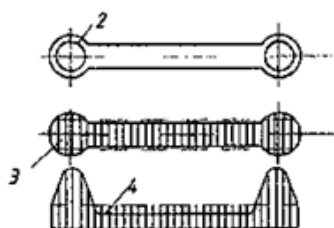
№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие
Прочитайте текст и установите соответствие.

Соотнесите основные варианты конфигурации поковок, имеющих изогнутую ось, с вариантами построения расчётной заготовки.

К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.



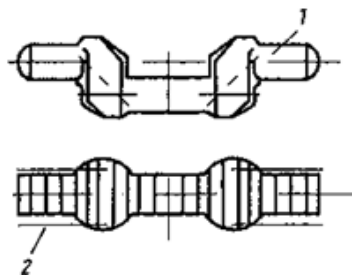
1.



2.

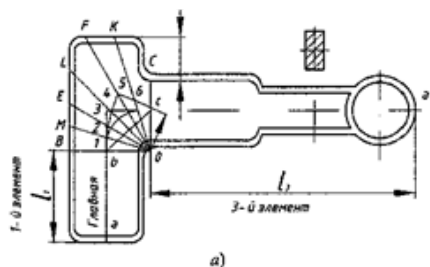
Построение расчётной заготовки по А. сечениям, в соответствии с формой изгиба

Б. Построение



расчётной
заготовки по
развёртке

3.

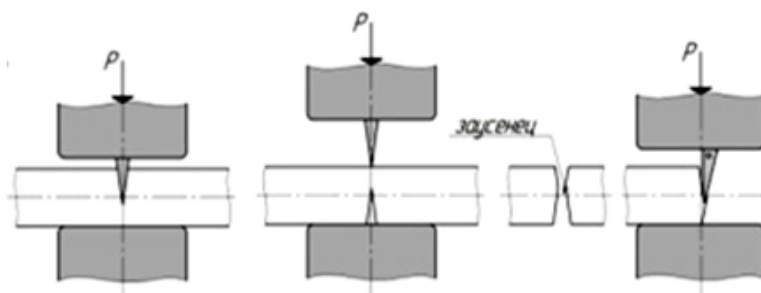


В. Построение
расчётной
заготовки по
сечениям

Г. Построение
расчётной
заготовки по
длине
главной оси
поковки
Д. Построение
расчётной
заготовки по
элементам

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность
Прочитайте текст и установите последовательность.

Приведите соответствие последовательности выполнения этапов операции отрубki для
представленной схемы.



Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. Надрубка до приблизительно половины высоты заготовки.
2. Кантовка заготовки на 180° , выравнивание заготовки лёгкими нажатиями или ударами.
3. Установка топора и выполнение отрубki.
4. Появившийся заусенец удаляют квадратным или односторонним топором.
5. Кантовка заготовки на 180°
6. Установка топора с небольшим смещением для предотвращения образования заусенца при выполнении отрубki.

- № 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Чем можно объяснить назначение напуска на ступень меньшего диаметра поковки типа “вал ступенчатый” даже при выполнении условий по выполнению ступеней по высоте и длине?

- № 7 Прочитайте текст и установите последовательность
Прочитайте текст и установите последовательность.

Выберете последовательность ручьёв для изготовления молотовой штампованной поковки с индексом при
 $K_{оп} = 1,47$.

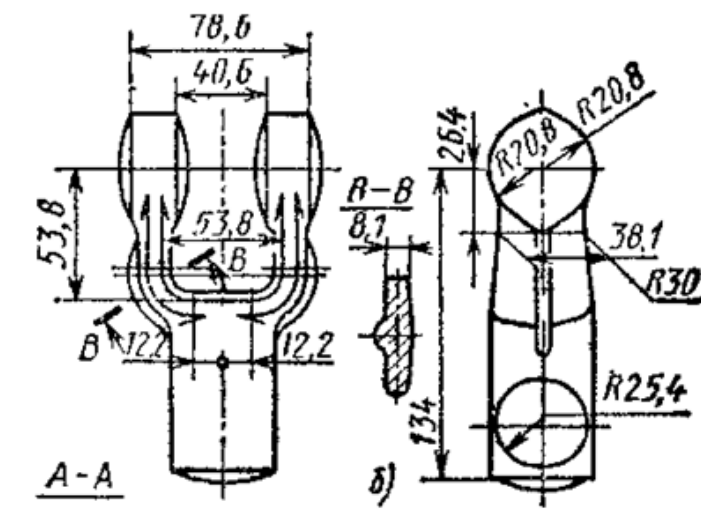


(I-5-Б)

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. подкатной открытый
 2. протяжной открытый
 3. окончательный
 4. формовочный
 5. предварительный с рассекателем
 6. предварительный
 7. пережимной
- № 8 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Возможно ли изготовление молотовой штампованной поковки для изготовления изделия в закрытом штампе?



№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой из признаков классификации процессов ГОШ принято считать основным?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. По типу заготовки.
2. По количеству ручьёв штампа.
3. По способу установки заготовки.
4. По типу штампа.
5. По типу применяемого оборудования.

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой способ отделения заготовки от исходного материала в виде бьюма следует считать наиболее рациональным для технологического процесса изготовления средней по массе ковальной поковки типа "диск"?

(при применении стандартных конструкционных среднелегированных сталей).

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. отрубка топором
2. отрезка пилами
3. газопламенная отрезка
4. плазменная отрезка
5. анодно-механическая отрезка
6. электроискровая отрезка

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой вид калибровки штампованных поковок является более точным?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. Открытая
2. Плоскостная
3. Закрытая
4. Объёмная
5. Комбинированная

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Необходимо обеспечить максимальную интенсивность операции протяжки на ковочном гидравлическом прессе. Какие бойки следует использовать для этого?

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора.

1. Универсальных
2. Вырезных
3. Комбинированные
4. Полукруглых
5. Фасонных

№ 13 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Укажите основные факторы, от которых зависит время нагрева заготовки в печи, при стандартных режимах её работы.

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора.

1. Размер поперечного сечения
2. Химический состав материала заготовки(поковки)
3. Относительные габариты заготовки(поковки)
4. Длина заготовки(поковки)
5. Структура металла заготовки(поковки)

6. Тип нагревательного оборудования