

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Суслин А. В.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ КОВКИ И ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Патроны и гильзы
Уровень высшего образования	Специалитет
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	
5	9	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	диф. зач.
5	10	4	144	51	34	0	17	93	0	18	75	экз.
ВСЕГО		7	252	102	68	0	34	150	0	18	132	

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**17.05.01 Боеприпасы и взрыватели**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра Е4 **ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА  
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Филин Дмитрий Сергеевич, к.т.н., 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-14 — способность моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-14**

*знания:*

применение расчетных алгоритмов для оценки технологических операцийковки и горячей объёмной штамповки;

использование информационных и компьютерных технологий при проектировании поковок и разработки технологий их изготовления;

характер формоизменения заготовок при горячей обработке металла операциямиковки и по переходам горячей объёмной штамповки;

основные направления в применении операций и технологийковки и горячей объёмной штамповки при изготовлении элементов боеприпасов и военной техники;

*умения:*

выбор и обоснование последовательности применения различных операцийковки или переходов горячей объёмной штамповки для изготовления поковок;

построение расчётных алгоритмов и программных модулей для определения основных параметров технологических процессов и построение взаимных связей, получаемых результатов;

*навыки:*

разработка маршрутных технологических процессов изготовления поковок различной конфигурации и назначения с применением операцийковки и горячей объёмной штамповки;

расчёт технологических параметров переходов операцийковки и горячей штамповки, применяемых для изготовления кованых и штампованных поковок изделий общего машиностроения, боеприпасов и военной техники.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ КОВКИ И ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-10 — Способен применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения
- ОПК-14 — Способен моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 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-14
5	9	<b>Раздел 1. Общие сведения по промышленной ковке.</b> 1.1 Основные этапы развития и историяковки. 1.2 Кузнечный слиток, способы его изготовления и особенности 1.3 Альтернативные виды исходного материала и подготовка исходных материалов. 1.4 Основные способы разделения исходного материалаковки на заготовки. 1.5 Температурный интервалковки. 1.6 Способы и время нагрева заготовок. 1.7 Влияниековки на структуру и механические свойства металла.	28	12	12	0	16	15
5	9	<b>Раздел 2. Основы промышленнойковки.</b> 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 операцииковки. 2.5 Основные операцииковки. 2.6 Расчёт параметров переходов операцийковки. 2.7 Вспомогательные операцииковки. 2.8 Отделочные операцииковки. 2.9 Основной инструментковки. 2.10 Охлаждение поковок. 2.11 Термическая обработка поковок. 2.12 Требования к качеству поковок. 2.13 Радиальнаяковка.	80	39	22	17	41	35
<b>Всего за 9 семестр</b>			108	51	34	17	57	50
5	10	<b>Раздел 3. Общие сведения по технологии горячей объёмной штамповки.</b> 3.1 Основные этапы развития, история и терминология ГОШ. 3.2 Область применения ГОШ. Классификация видов ГОШ и штампованных поковок 3.3 Выбор поверхности разреза 3.4 Разработка чертежа штампованной поковки 3.5 Выбор формы и размеров перемычек.	31	8	4	4	23	10
5	10	<b>Раздел 4. Горячая объёмная штамповка на молотах.</b> 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 конструирования 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.	91	37	24	13	54	25
5	10	<b>Раздел 5. Изготовление поковок на КГШП.</b> 5.1 Особенности штамповки на КГШП 5.2 Классификация поковок 5.3 Виды исходных заготовок 5.4 Особенности составления чертежа поковки 5.5 Штамповка в открытых штампах 5.6 Штамповка в закрытых штампах 5.7 Штамповка в закрытых штампах выдавливанием 5.8 Определение силы штамповки на КГШП 5.9 Изготовление корпусов снарядов горячей штамповкой.	22	6	6	0	16	15
<b>Всего за 10 семестр</b>			144	51	34	17	93	50
<b>Всего по дисциплине</b>			252	102	68	34	150	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 особенности и порядок расчёта технологических переходов операции протяжка.	6
3		Основные особенности и порядок расчёта технологических переходов операции раскатка.	2
4		Основные технологические параметры обкатки	2
5		Разработка технологического процесса изготовления кованной поковки детали по чертежу.	3
Всего за 9 семестр			17
6	Раздел 3. Общие сведения по технологии горячей объёмной штамповки.	Классификация поковки по чертежу детали, разработка чертежа штампованной поковки.	2
7		выбор формы и размеров перемычки	2

8	Раздел 4. Горячая объёмная штамповка на молотах.	Порядок расчёта размеров исходной заготовки для штампованной поковки	4
9		Построение расчётной заготовки и определение переходов штамповки	4
10		Разработка технологического процесса изготовления штампованной поковки детали по чертежу	5
Всего за 10 семестр			17

### 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 ковке.	Виды исходного материала дляковки и ГОШ и способы его нагрева.	4
2		Изучение рекомендованной литературы по материалам раздела. Подготовка к диагностической работе	12
3	Раздел 2. Основы промышленнойковки.	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 9 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.	39
8		Выполнение курсовой работы на тему "Разработка технологической последовательности изготовления штампованной поковки"	15
9	Раздел 5. Изготовление поковок на КГШП.	Изучение рекомендованной литературы по материалам раздела. Подготовка к диагностической работе.	16
Всего за 10 семестр			93

### 3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Анализ чертежа детали и её классификация. Разработка чертежа холодной и горячей штампованной поковки.	1 - 5	3
Этап 2. Определение вида и размеров исходной заготовки. Расчёт нормы расхода	6 - 8	3
Этап 3. Выбор и расчёт параметров штамповки	9 - 10	3
Этап 4. Выбор заготовительных и штамповочных ручьёв. Разработка схемы молотового штампа	11 - 16	6
Этап 5. Оформление и защита курсовой работы	16 - 17	3
<b>Всего за 10 семестр</b>		<b>18</b>

#### 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
9			РГР		ТекК	ДР			ТекК	ДР					ТекК	ДР	Вопр.Диф.Зач, РГР, диф. зач.
10			КР		ТекК	ДР			ТекК	ДР					ТекК	ДР	КР, Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- РГР – расчетно-графическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- КР – курсовая работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- 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;
- курсовая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- 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. А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. . Технологические процессы обработки металлов при производстве снарядов. Новосибирск: НГТУ, 2017, эл. рес.
3. А. Г. Туктанов. . Технология производства стрелково-пушечного и артиллерийского оружия. М.: Машиностроение, 2007, эл. рес.
4. И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки. М.: ИНФРА-М, 2014, эл. рес.
5. И. Н. Панкратов, Э. И. Ульянов, Д. С. Филин. . Разработка технологии изготовления кованой поковки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 31 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная 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.
3. И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки. М.: ИНФРА-М, 2014, 1 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](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. <https://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](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. SolidWorks 2015 R5;
2. WPS Office;
3. КОМПАС-3D V17;
4. Mathcad 15.

#### 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. SolidWorks 2015 R5;
3. WPS Office;
4. КОМПАС-3D V17;
5. Mathcad 15.

### **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 *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*. 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-14 способность моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения.

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

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;
- курсовая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**150 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 252 ч., из них 102 ч. аудиторных занятий, и 150 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.
<b>Раздел 1. Общие сведения по промышленной ковке.</b>		
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) Е. И. Семёнов. . Ковка и горячая штамповка: М.: Изд-во МГИУ, 2011 (1, 2, 3, 13)	4
Изучение рекомендованной литературы по материалам раздела. Подготовка к диагностической работе	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) 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 (1, 2)	12
Итого по разделу 1		16
<b>Раздел 2. Основы промышленнойковки.</b>		
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 объемной 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 кованной 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) А. Г. Туктанов. . Технология производства стрелково-пушечного и артиллерийского оружия: М.: Машиностроение, 2007 (2)	18
Итого по разделу 2		41

<b>Раздел 3. Общие сведения по технологии горячей объёмной штамповки.</b>		
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 Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (3, 11)	20
Выполнение курсовой работы на тему "Разработка технологической последовательности изготовления штампованной поковки"	И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (8) 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)	3
Итого по разделу 3		23
<b>Раздел 4. Горячая объёмная штамповка на молотах.</b>		
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. 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 (3, 11)	39
Выполнение курсовой работы на тему "Разработка технологической последовательности изготовления штампованной поковки"	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) 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)	15
Итого по разделу 4		54
<b>Раздел 5. Изготовление поковок на КГПП.</b>		
Изучение рекомендованной литературы по материалам раздела. Подготовка к диагностической работе.	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) И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (9) А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. . Технологические процессы обработки металлов при производстве снарядов: Новосибирск: НГТУ, 2017 (2) А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (4)	16
Итого по разделу 5		16

## 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 9 семестре обучающиеся выполняют индивидуальную расчетно-графическую работу на тему "Разработка технологического процесса изготовления ковальной 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).

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 (обновляют) 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 обработкакованныхпоковок.
21. Требования к качествупоковок.

### **Курсовая работа**

В 10 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 течении 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.

Оценка за курсовую работу определяется по результатам защиты, корректности оформления пояснительной записки 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 ручки молотовых штампов.
14. Штамповочные ручки молотовых штампов.
15. Облойные канавки. Типы, назначение, порядок и основные особенности выбора канавок.
16. Заготовительные ручки молотовых штампов. Формовочный ручей.
17. Заготовительные ручки молотовых штампов. Подкатной и протяжной ручей.
18. Заготовительные ручки молотовых штампов. Пережимной ручей и площадка для расплющивания.
19. Заготовительные ручки молотовых штампов. Гибочный ручей.
20. Заготовительные ручки молотовых штампов. Площадка для осадки и специальный формовочный ручей.
21. Заготовительные ручки молотовых штампов. Высадочный и специальный протяжной ручей.
22. Заготовительные ручки молотовых штампов и отрубные ручки.
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.
42. Основные особенности изготовления штампованных поковок на КГШП.
43. Классификация штампованных поковок, изготовленных на КГШП. Исходные материалы для их изготовления и основные особенности построения чертежа поковки.
44. Штамповка в открытых штампах на КГШП.
45. Определение силы штамповки на КГШП.

### **Дифференцированный зачет**

Итоговую отметку за промежуточную аттестацию в виде зачёта с оценкой в 9 семестре рекомендуется 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) возможна 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 устанавливают 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 10 семестре отметку за экзамен рекомендуется проставлять по результатам ответа студента 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". Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающему 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) возможна 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 устанавливает приказом ректора.

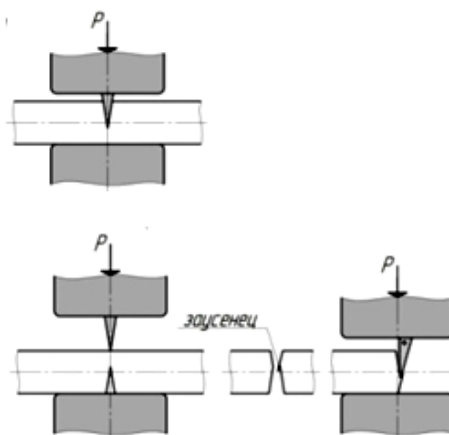
КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-14		
5	9	Раздел 1. Общие сведения по промышленной ковке.	28	12	12	0	16	15	Вопросы к дифференцированному зачету, Расчетно-графическая работа, Вопросы для текущего контроля	
5	9	Раздел 2. Основы промышленнойковки.	80	39	22	17	41	35	Расчетно-графическая работа, Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля	
Всего за 9 семестр			108	51	34	17	57	50		
5	10	Раздел 3. Общие сведения по технологии горячей объёмной штамповки.	31	8	4	4	23	10	Вопросы к экзамену, Курсовая работа, Вопросы для текущего контроля	
5	10	Раздел 4. Горячая объёмная штамповка на молотах.	91	37	24	13	54	25	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену, Курсовая работа	
5	10	Раздел 5. Изготовление поковок на КГШП.	22	6	6	0	16	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену	
Всего за 10 семестр			144	51	34	17	93	50		
Всего по дисциплине			252	102	68	34	150	100		

## Критерии оценивания

### ОПК-14

Вопросы открытого типа:

- № 1 Изменение какого параметра приводит к росту теплового эффект ковки, то есть снижению потери тепла через контакт с инструментом и его выделения в окружающую среду?
- № 2 Что понимают под понятием “уков” при реализации операций ковки заготовок?
- № 3 На какие группы разделяют все операции ковки?
- № 4 Какой из способов реализации операции протяжки заготовок с прямоугольным поперечным сечением является наиболее затратным по времени?
- № 5 Назовите причину образования поперечных зажимов при протяжке.
- № 6 Какие факторы оказывают основное влияние на возможность образования трещин и складок при гибки?
- № 7 Какая схема отрубki(разрубки) приведена на рисунке?



- № 8 В условиях, каких объёмов производства, в большинстве случаев, рационально применение горячей объёмной штамповки?
- № 9 Приведите определение понятия “калибровка”.
- № 10 Укажите индекс поковки, если известно, что расчётная масса поковки равна  $M_{п.р.} = 3,89$  кг, коэффициент степени сложности её формы равен 0,54, а поковку изготавливают из стали 40Х9С2 в простом открытом штампе на молоте

Масса поковки, кг	Группы сталей			Степень сложности поковки					Класс точности поковки					Индекс поковки
	М1	М2	М3	С1	С2	С3	С4	С5	Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	
До 0,5 включ.														1
св. 0,5 до 1,0 "														2
" 1,0 " 1,6 "														3
" 1,6 " 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

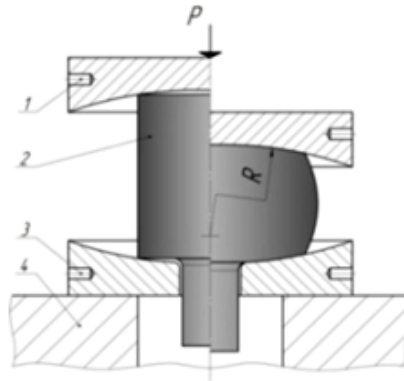
- № 11 Какие признаки используют для классификации штампованных поволоков по группам сталей?

№ 12	Сколько нагревов и подогревов выполняют в технологических процесса ГОШ? <i>Вопросы закрытого типа:</i>
№ 1	Какое понятие описывает определение “является универсальной характеристикой стали, которую устанавливают по результатам испытаний механических свойств и рекристаллизации металла”?
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Верхняя граница температурного интервала</li> <li>2. Рациональный интервалковки</li> <li>3. Нижняя граница температурного интервала</li> <li>4. Допустимый интервалковки</li> <li>5. Оптимальная температура нагрева</li> </ol>
№ 2	Какое определение понятия “поковка” является наиболее точным.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изделие простой или фасонной конфигурации, изготавливаемое ковкой или объёмной штамповкой и предназначенной для последующей механической обработки</li> <li>2. Изделие простой конфигурации, изготавливаемое ковкой и предназначенной для последующей механической обработки</li> <li>3. Изделие фасонной конфигурации, изготавливаемое объёмной штамповкой и предназначенной для последующей механической обработки</li> <li>4. Изделие любой конфигурации, изготавливаемое горячей обработкой давлением и предназначенной для последующей механической обработки</li> <li>5. Полуфабрикат кузнечного или штамповочного производства, предназначенный для последующей механической обработки</li> </ol>
№ 3	Приведите соответствие для массовой доли потерь на угар за нагрев(подогрев).
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. для печей, работающих на жидком топливе</li> <li>2. для печей, работающих на газе</li> <li>3. для электрических печей</li> <li>4. В стандартных производственных условиях для поковок сплошного сечения</li> <li>5. В стандартных производственных условиях для удлинённых поковок</li> <li>6. В стандартных производственных условиях для прошитых или раскатанных поковок</li> <li>7. В стандартных производственных условиях за первый нагрев</li> </ol>
	<p>А. 2.5%...3%</p> <p>Б. 1.5%...2%</p> <p>В. 0.5%...1%</p> <p>Г. 1.0%...1.25% за подогрев</p> <p>Д. 1.25%...1.5% за подогрев</p>

	Е. 2.5%...3.0% за подогрев
	Ж. 2,0%
№ 4	Соотнесите основные понятия и определения, применяемые при выполнении операции протяжки.
	А. Ход
	Б. Проход
	В. Переход
	Г. Подача
	Д. Кантовка
	1. единичное обжатие заготовки с двух сторон, при котором происходит локальная деформация заготовки.
	2. совокупность последовательных одинаковых ходов, в результате которой происходит деформация всей заготовки или её части при плоскопараллельном вращательном или винтовом перемещении
	3. совокупность проходов, которая обеспечивает получение новой конфигурации поперечного сечения заготовки на всей длине или длине обрабатываемого участка.
	4. поворот заготовки либо вокруг продольной, либо вокруг поперечной оси.
№ 5	5. перемещение заготовки в продольной оси до нового участка обработки. С какой целью применяют такие технологические приёмы как: применение смазки, подогрев бойков, использование подкладных плит?
	1. Для уменьшения бочкообразования при осадке
	2. Для предотвращения зажимов на протяжке
	3. Для выполнения обкатки
	4. Для повышения предельной степени деформации.
	5. Для повышения общего уклова
№ 6	6. Для уменьшения общего уклова При каких условиях, из перечисленных, рекомендуют применять отрезку на пилах?
	1. Высокие требования к качеству торца заготовки (ровный и перпендикулярный к оси заготовки);
	2. Применяют заготовки из цветных металлов и сплавов;
	3. Применяют заготовки из высоколегированных и высокоуглеродистых сталей;
	4. Применяют заготовки из конструкционных сталей с большим поперечным сечением;
	5. Отрезка относительно коротких заготовок.

№ 7 6. Необходимость обработки нескольких заготовок одновременно.  
В каких случаях применяют плиты для осадки?

1. При осадке на гидравлических прессах
  2. При осадке на молотах
  3. Во всех случаях осадки
  4. При осадке особо крупных заготовок
  5. При необходимости сохранить цапфу для протяжки
- № 8 Схема какого способа осадки приведена на эскизе?



1. Осадка разгонкой
  2. Осадка на плоскопараллельных бойках
  3. Высадка
  4. Осадка в подкладных кольцах
  5. Осадка с хвостовиком
- № 9 При каком условии объёмную штамповку считают горячей?

1. В условиях нагрева материала в не зависимости от температуры.
2. При нагреве до температуры выше температуры рекристаллизации.
3. При нагреве до температур ковочного интервала.
4. При нагреве до температуры близкой к температуре плавления.
5. При условии соответствующего соотношения скорости деформации и скорости рекристаллизации.

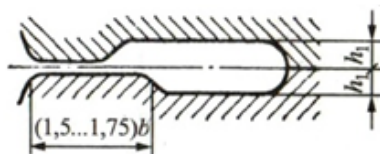
№ 10 Какие классы точности могут быть достигнуты при штамповке в открытых штампах на молотах и прессах?

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

№ 11 Что, из перечисленного, относят к преимуществам открытой штамповки?

1. Относительно небольшая сила штамповки.
2. Низкий отход металла.

3. Высокое качество поверхности штампованных поковок.
4. Относительно невысокие требования к точности заготовок для штамповки.
5. Высокая точность размеров поковки.
- № 12 Что, из перечисленного, относят к недостаткам закрытой штамповки?
1. Большая сила штамповки.
  2. Малая величина коэффициента точности поковки.
  3. Относительно низкое качество поверхности поковок.
  4. Высокие требования к объёмной точности заготовок для штамповки.
  5. Низкая точность размеров поковки.
- № 13 Какие из признаков классификации процессов ГОШ принято считать главными (определяющими процесс)?
1. По типу заготовки.
  2. По количеству ручьёв штампа.
  3. По способу установки заготовки.
  4. По типу штампа.
  5. По типу применяемого оборудования.
- № 14 Какой из признаков классификации процессов ГОШ принято считать основным?
1. По типу заготовки.
  2. По количеству ручьёв штампа.
  3. По способу установки заготовки.
  4. По типу штампа.
  5. По типу применяемого оборудования.
- № 15 К какому типу относят конструкцию облойной канавки молотового штампа приведённую на эскизе?



1. Тип I
2. Тип II
3. Тип III
4. Тип IV
5. Тип V