

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

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 Технология патронного производства и обработка металлов давлением

Кафедра-разработчик рабочей программы \_\_\_\_\_ Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением

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	
3	6	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	зач.

*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: 2026

Программу составил:

Кафедра Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением \_\_\_\_\_  
Филин Дмитрий Сергеевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением**

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

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением**

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ**

### **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:

ПК-7 — Способен разрабатывать современные технологии производства патронов и гильз, деталей машиностроения, вооружения и военной техники

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-7**

#### *знания:*

Основных методов и способов изготовления деталей машиностроения, вооружений и военной техники, основанных на обработке металлов давлением, конкретных областей их применения, а также понятий и терминов, используемых области обработки металлов давлением;

#### *умения:*

Общего анализа конструкции деталей общего и специального машиностроения и предварительной оценки возможности их изготовления с применением различных методов и операций обработки металла давлением;

#### *навыки:*

Способен разрабатывать модели и чертежи кованных поковок, обоснованно выбирать для их изготовления заготовку и технологический процесс изготовления кованных поковок.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **АВТОМАТИЗАЦИЯ КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ, НАГРЕВ И НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА, ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ, ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКИ, СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПАТРОНОВ И ГИЛЬЗ, ТЕОРИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ, ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧЕШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ В КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПАТРОНОВ И ГИЛЬЗ, ТЕХНОЛОГИЯ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСТРЕЛОВ, ТЕХНОЛОГИЯ ХОЛОДНОЙ ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен понимать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и производстве
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- УК-6 — Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 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		ПК-7
3	6	<b>Раздел 1. Способы изготовления деталей, виды исходного материала и способы его изготовления.</b> 1.1 Виды обработки металлов. Исходный материал для обработки металлов давлением и методы его изготовления 1.2 Материал и виды исходного проката для ОМД 1.3 Прокатка. Основные особенности и область применения 1.4 Волочение. Основные особенности и область применения 1.5 Прессование. Основные особенности и область применения. 1.6 Терминология операций обработки давлением и применяемого инструмента.	37	25	16	9	12	40
3	6	<b>Раздел 2. Основы промышленнойковки.</b> 2.1 Область применения промышленнойковки 2.2 Предварительные операцииковки 2.3 Основные операцииковки. Осадка 2.4 Основные операцииковки. Протяжка 2.5 Основные операцииковки. Разгонка. Прошивка. Раскатка. Передача. Гибка. 2.6 Вспомогательные операцииковки. Отделочные операцииковки 2.7 Инструментковки 2.8 Разработка чертежа кованнойпоковки, выбор заготовки и разработка ТП её изготовления.	51	30	12	18	21	30
3	6	<b>Раздел 3. Штамповка.</b> 3.1 Основы горячей объёмной штамповки 3.2 Основы холодной объёмной штамповки 3.3 Основы листовой штамповки 3.4 Способы разделения исходного материала на заготовки. Отходы при разделении материала 3.5 Способы и схемы разделения исходного материала для холодной объёмной и листовой штамповки.	20	13	6	7	7	30
<b>Всего за 6 семестр</b>			108	68	34	34	40	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	68	34	34	40	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Способы изготовления деталей, виды исходного материала и способы его изготовления.	Термины и определения операций и инструмента для ОМД	5
2		Контрольная работа по терминам и определениям	2
3		Разбор видео материалов по прокатке, волочению и прессованию	2
4	Раздел 2. Основы промышленнойковки.	Обкатка	2
5		Разработка чертежа кованной поковки. Выбор заготовки для кованной поковки. Кузнечный слиток и его особенности	2
6		Разбор видео материалов по ковке	2
7		Протяжка на комбинированных бойках	2
8		Протяжка на плоских бойках	2
9		Раскатка	2
10		Температурный интервалковки и время нагрева заготовок	3
11		Влияниековки на структуру и требования к минимальному укову	3
12	Раздел 3. Штамповка.	Видео материалы по холодной и горячей штамповке	2
13		Способы разделения исходного материала на заготовки. Отходы при разделении материала	3
14		Способы и схемы разделения исходного материала для холодной объёмной и листовой штамповки	2
Всего за 6 семестр			34

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Способы изготовления деталей, виды	Изучение рекомендованной литературы и	12

	исходного материала и способы его изготовления.	ГОСТ. Подготовка к тестам текущего контроля.	
2	Раздел 2. Основы промышленнойковки.	Изучение рекомендованной литературы и ГОСТ. Подготовка к тестам текущего контроля.	8
3		Выполнение расчётно-графической работы.	13
4	Раздел 3. Штамповка.	Изучение рекомендованной литературы и ГОСТ. Подготовка к тестам текущего контроля.	7
<b>Всего за 6 семестр</b>			<b>40</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
6				РГР	ТекК	ДР			ТекК	ДР	Контр.Р.				ТекК	ДР	РГР, Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- РГР – расчетно-графическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- расчетно-графическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- контрольная работа;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 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. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. . Кузнечно-штамповочное производство. М.: ИНФРА-М, 2014, эл. рес.
5. И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов. . Прокатно-прессово-волочильное производство. : Изд-во СФУ, 2014, эл. рес.
6. 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 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.
3. А. Ю. Аверкиев, Ю. А. Аверкиев, Е. А. Антонов. Ковка и штамповка. Т. 4 Листовая штамповка. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 2 экз.
4. Е. Г. Белков, Г. В. Бунатян, А. Л. Воронцов. Ковка и штамповка. Т. 3 Холодная объемная штамповка. Штамповка металлических порошков. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 2 экз.
5. И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. . Кузнечно-штамповочное производство. М.: ИНФРА-М, 2014, 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://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
2. <https://moodle.voenmeh.ru/> — БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова // Moodle;
3. <https://e.lanbook.com/> (ЭБС ЛАНЬ);
4. [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.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <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:

не требуется.

### 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.

### **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 **ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ** 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* Технология патронного производства и обработка металлов давлением.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-7 Способен разрабатывать современные технологии производства патронов и гильз, деталей машиностроения, вооружения и военной техники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с общей терминологией обработки металлов давлением (операции и инструмент), методов и способов изготовления исходного материала (слитков и проката) и деталей общего и специального машиностроения, в том числе элементов боеприпасов, вооружений и военной техники. Материалы дисциплины охватывают общий круг вопросов области и возможностей применения методов изготовления исходного материала прокаткой, волочением и прессованием, а также операций и обработки давлением (ковки, листовой и объёмной штамповки), применяемых при изготовлении изделий различного назначения.

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;
- контрольная работа;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 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. Способы изготовления деталей, виды исходного материала и способы его изготовления.</b>		
Изучение рекомендованной литературы и ГОСТ. Подготовка к тестам текущего контроля.	И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. . Кузнечно-штамповочное производство: М.: ИНФРА-М, 2014 (1) 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 (1, 2) И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов. . Прокатно-прессово-волочильное производство: : Изд-во СФУ, 2014 (2, 3, 4)	12
Итого по разделу 1		12
<b>Раздел 2. Основы промышленнойковки.</b>		
Изучение рекомендованной литературы и ГОСТ. Подготовка к тестам текущего контроля.	Е. И. Семёнов. . Ковка и горячая штамповка: М.: Изд-во МГИУ, 2011 (1, 2, 5, 12) И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (4, 5) А. В. Власов, С. А. Стебунов, С. А. Евсюков. . Конечное-элементное моделирование технологических процессовковки и объёмной штамповки: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (3)	8
Выполнение расчётно-графической работы.	И. Н. Панкратов, Э. И. Ульянов, Д. С. Филин. . Разработка технологии изготовления кованой поковки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (Все)	13
Итого по разделу 2		21
<b>Раздел 3. Штамповка.</b>		
Изучение рекомендованной литературы и ГОСТ. Подготовка к тестам текущего контроля.	И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. . Кузнечно-штамповочное производство: М.: ИНФРА-М, 2014 (3, 4, 5) 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, 2, 3) А. Ю. Аверкиев, Ю. А. Аверкиев, Е. А. Антонов. Ковка и штамповка. Т. 4 Листовая штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1, 13) Е. Г. Белков, Г. В. Бунатян, А. Л. Воронцов. Ковка и штамповка. Т. 3 Холодная объёмная штамповка. Штамповка металлических порошков: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1, 2)	7
Итого по разделу 3		7

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- контрольная работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к зачету;
- расчетно-графическая работа;
- зачет.

### 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.

#### Контрольная работа

Контрольная работа проходит в рамках практических занятий и призвана оценить уровень ознакомления обучающегося с терминами и определениями, а также схемами операций в области обработки металлов давлением.

Обучающийся получает индивидуальный список, состоящий из схем и определений выбранных случайным образом из общего списка. Ответы могут быть оценены как частично верные.

Контрольная работа может быть зачтена как выполненная, если итоговый балл составляет 70% и более.

#### 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 зачету

1. Основные виды процессов обработки металлов. Виды деформации и способы её оценки.
2. Виды твёрдых тел и свойства, которыми они обладают, понятие о поли- и монокристаллах.
3. Виды и механизмы деформации.
4. Дефекты кристаллической структуры реальных металлов.
5. Влияние контактного трения на процессы ОМД, виды трения и требования к смазке.
6. Какие исходные материалы используют для процессов ОМД?
7. Процессковки, основные сведения.
8. Предварительные операцииковки.
9. Операцииосадки и прошивки, схемы и особенности.
10. Операции прошивки, схемы и особенности.
11. Операция протяжки, схемы и особенности
12. Операция раскатки, схема и особенности.
13. Вспомогательные операцииковки.
14. Горячая объёмная штамповка, классификация процессов ГОШ.
15. Горячая объёмная штамповка, классификация штампованных поковок.
16. Холодная объёмная штамповка, основные сведения.
17. Детали изготавливаемые ХОШ.
18. Разделительные операции ХОШ.
19. Формоизменяющие операции ХОШ.
20. Листовая штамповка, основные сведения.
21. Разделительные операции листовой штамповки.
22. Формоизменяющие операции листовой штамповки.
23. Сущность и основные виды прокатки
24. Стадии процесса прокатки.
25. Явления опережения и уширения при прокатке.
26. Основные параметры классификации оборудования для прокатки.
27. Прокатные валки.
28. Процесс волочения. Определение, основные особенности и ограничения.

29. Основные факторы, влияющие на процесс волочения.
30. Оборудование для волочения.
31. Инструмент для волочения.
32. Сущность, основные виды и классификация процессов прессования.
33. Виды прессования.

### **Расчетно-графическая работа**

Обучающиеся выполняют индивидуальную расчётно-графическую работу на тему "Разработка технологического процесса изготовления ковальной поковки (наименование детали) с базовым диаметром  $D = \text{--- мм}$ ".

Обучающийся выполняет расчётно-графическую работу в соответствии с выданным индивидуальным заданием в течении семестра. По результатам выполнения РГР обучающийся формирует отчёт (пояснительную записку).

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.

Рекомендации по содержанию и оформлению РГР размещены в СДО Moodle.

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

### **Зачет**

Итоговую отметку за промежуточную аттестацию в виде зачёта рекомендуется проставлять по итогам оформления обучающимся индивидуальной РГР, а также собеседования по результатам выполнения РГР и тестов текущего контроля. Оценка определяется корректности оформления отчёта и полнотой ответов на вопросы по основным разделам отчёта.

"зачтено" - допускается 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.

Выставление оценки за промежуточную аттестацию 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 устанавливают приказом ректора.

Обучающийся может пройти итоговый контроль в виде стандартного зачёта 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.

Для оценки выставления отметки "зачтено" обучающийся должен ответить минимум на два вопроса из трёх, выбранных из общего списка преподавателем, или дать ответы на три вопроса не в полной мере (пробелы в приведение основных сведений).

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		ПК-7		
3	6	Раздел 1. Способы изготовления деталей, виды исходного материала и способы его изготовления.	37	25	16	9	12	40	Вопросы к зачету, Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля	
3	6	Раздел 2. Основы промышленнойковки.	51	30	12	18	21	30	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету, Расчетно-графическая работа	
3	6	Раздел 3. Штамповка.	20	13	6	7	7	30	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету	
Всего за 6 семестр			108	68	34	34	40	100		
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100		

## Оценочные материалы по дисциплине ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

**ПК-7 - Способен разрабатывать современные технологии производства патронов и гильз, деталей машиностроения, вооружения и военной техники**

- № 1 Прочитайте текст и установите соответствие  
Прочитайте текст и установите соответствие

Какими способами обработки металлов давлением получают приведенные в левом столбце заготовки для дальнейшего использования при изготовлении деталей машиностроения?

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

1.	Круглый прут	А. Прессование
2.	Лист	Б. Прокатка
3.	Профиль алюминиевый	В. Волочение
4.	Лента	
5.	Проволока	
6.	Рельс	

- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что понимают под наклёпом металла?

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

К какому классу операций обработки металлов давлением относятся приведенные в левом столбце операции?

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

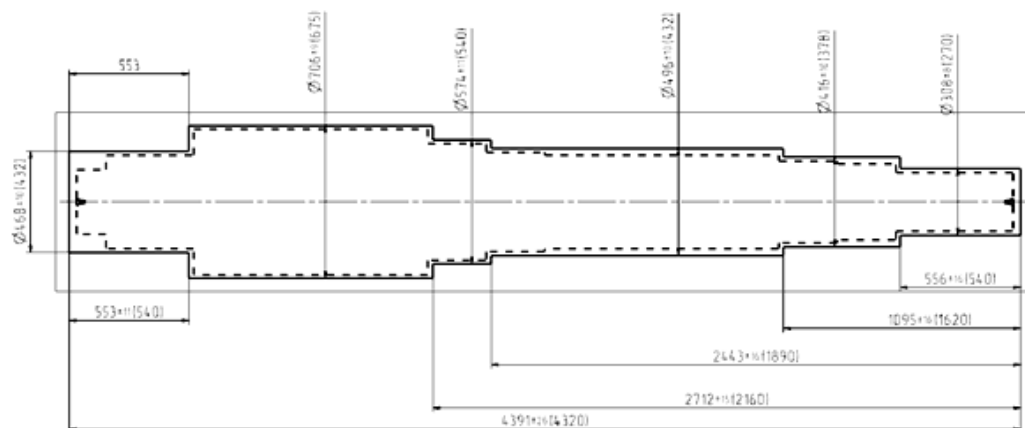
1.	Вытяжка	Операция А. листовой штамповки
2.	Протяжка	Операция Б. объемной штамповки
3.	Раскатка	В. Операция ковки
4.	Обжим	
5.	Выдавливание	
6.	Высадка	

- № 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Охарактеризуйте три основных вида прокатки.

- № 5 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  $U_{пр} \geq 2,5$ .

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

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

К какому виду проката относится прокат с поперечным сечением, приведенным в левом столбце?

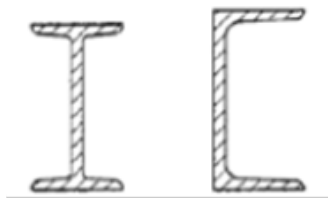
К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.

1.



Фасонный  
А. прокат  
общего  
назначения

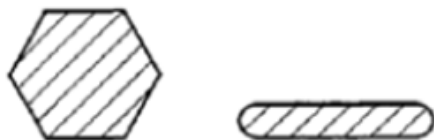
2.



Сортовой  
Б. прокат  
простой  
формы



3.

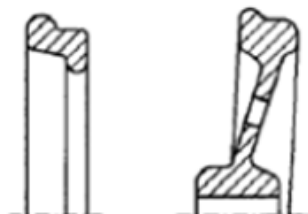


В. Фасонный  
прокат  
специального  
назначения

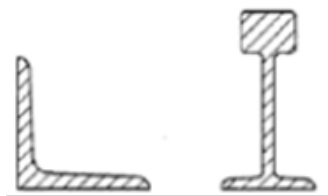
4.



5.



6.



№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие  
Прочитайте текст и установите соответствие.

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

1.

Ковка

А. процесс деформации металла путем обжатия исходной заготовки между вращающимися валками с целью уменьшения поперечного сечения заготовки и придания ей заданной формы

2.

Прокатка

Б. обработка металлов давлением местным приложением деформирующих нагрузок с помощью универсального

3. Волочение

подкладного  
инструмента или  
бойков  
вид обработки  
металлов  
давлением,  
закрывающийся в  
придавании  
обрабатываемому  
металлу заданной  
В. формы путем  
вдавливания его из  
замкнутого объема  
через один или  
несколько каналов,  
образуемых  
формообразующим  
прессовым  
инструментом  
вид обработки  
металлов  
давлением,  
закрывающийся в  
протягивании  
заготовки  
Г. постоянного  
поперечного  
сечения через  
плавно  
сужающийся канал  
волоки.

4. Прессование

№ 8 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 укова [ ] 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.  $Y \geq 10$

№ 9 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.  $Y = 3 \dots 4$

- № 10 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

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

По каким признакам классифицируют штампованные поковки, изготовленные горячей объёмной штамповкой?

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

1 – группа стали

2 – степень сложности поковки

3 – масса поковки

4 – класс точности поковки

5 – конфигурация поверхности разъема

6 – габаритные размеры поковки

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

Укажите достоинства холодной объемной штамповки.

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

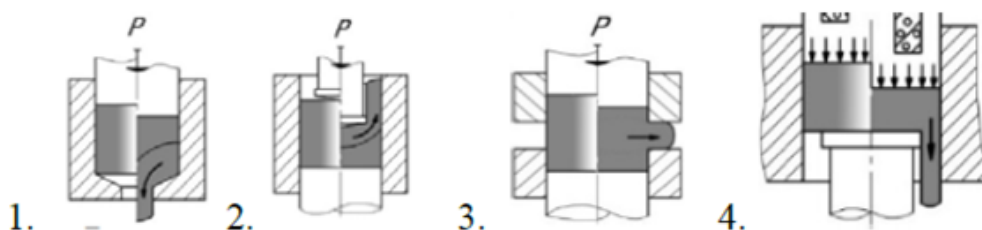
1. позволяет получать заготовки, максимально приближенные по форме и размерам к готовым деталям
2. способствует снижению трудоемкости производства за счет устранения или сведения к минимуму необходимости последующей доработки
3. позволяет повысить прочность и износостойкость получаемых деталей
4. позволяет повысить прочность и износостойкость матриц и пуансонов, применяемых в штампах для холодной объемной штамповки

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

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

На каких рисунках изображена схема прямого выдавливания?

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



№ 14 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. Дендритная ликвация.
2. Поры, микротрещины, газовые пузыри.
3. Конус осаждения.
4. Усадочная раковина

№ 15 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.

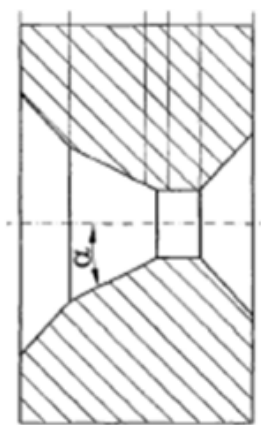
К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.

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	

№ 16 Прочитайте текст и установите последовательность

Прочитайте текст и установите последовательность

Волока имеет несколько зон. Расположите названия зон волокни в последовании следования одна за другой.



Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. переходная
2. выходная
3. обжимающая
4. входная
5. калибрующая

№ 17 Прочитайте текст и установите последовательность

Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите в порядке возрастания по величине характеристики механических свойств металлов и сплавов, используемые в технологических расчетах процессов обработки металлов давлением и в расчетах штампового инструмента на прочность.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. Предел прочности (временное сопротивление)
2. Предел упругости
3. Предел текучести
4. Предел пропорциональности
5. Истинное напряжение при разрыве образца при испытании на растяжение

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

В масштабах какого производства, в основном, применяют ковку?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

1. массовое производство
2. крупносерийное производство
3. единичное и мелкосерийное производство
4. среднесерийное производство

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

Что из перечисленного относят к недостаткам процесса свободнойковки?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. Можно изготовить поковки массой несколько сотен тонн и длиной до десятков метров
2. Кованный металл пластичнее литого
3. Универсальность оборудования и инструмента
4. Большие допуски, припуски и напуски
5. Изготовление крупногабаритных поковок не требует деформирующего оборудования относительно большой мощности

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

На каком рисунке изображена схема обратного выдавливания?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

