

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

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	
3	5	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	зач.

*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 составили:

Кафедра Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА  
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Киреев Олег Леонидович, к.т.н., доцент

Кафедра Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА  
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Нестеров Николай Иванович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой

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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-1.1**

*знания:*

источников получения научно-технической информации в области обработки металлов давлением;  
основных методов получения заготовок и деталей способами обработки металлов давлением и их  
основных характеристик;

*умения:*

поиска научно-технической информации в процессе подготовки реферата по заданной теме в  
области технологий обработки металлов давлением;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ, УЧЕБНЫЙ ПРАКТИКУМ, ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЯ КОВКИ И ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ, ТЕХНОЛОГИЯ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ, ТЕХНОЛОГИЯ ХОЛОДНОЙ ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ, ШТАМПЫ ДЛЯ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКИ.**

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-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
- ОПК-2 — Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-5 — Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
- ПК-1.4 — Способен спроектировать штамповую оснастку с использованием стандартных пакетов средств автоматизированного проектирования, обеспечивая технологичность ее изготовления
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов 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-1.1
3	5	<b>Раздел 1. Общие сведения по обработке металлов давлением.</b> 1.1 Виды обработки металлов и понятие о деформации. 1.2 Контактное трение при пластической деформации. 1.3 Термины, определения и схемы операций ОМД. 1.4 Исходные материалы для ОМД.	11	4	1	3	7	5
3	5	<b>Раздел 2. Основы прокатного производства.</b> 2.1 Краткая история, сущность и основные виды. 2.2 Основные параметры и механизм протекания процесса. 2.3 Опережение и уширение при прокатке. 2.4 Основное и вспомогательное оборудование. 2.5 Прокатные валки.	14	3	3	0	11	10
3	5	<b>Раздел 3. Ковка и горячая объёмная штамповка.</b> 3.1 Общие сведения. 3.2 Операции ковки. 3.3 Основной инструмент ковки. 3.4 Нагрев, термическая обработка и охлаждение кованых поковок. 3.5 Общие понятия штамповки. 3.6 Классификация видов ГОШ и штампованных поковок. 3.7 Особенности ГОШ на различном оборудовании. 3.8 Разработка чертежа поковки и выбор заготовки.	20	10	4	6	10	15
3	5	<b>Раздел 4. Волочение.</b> 4.1 Краткая история, сущность и основные виды. 4.2 Влияние факторов и основные параметры процесса. 4.3 Оборудование для волочения. 4.4 Инструмент для волочения.	9	2	2	0	7	5
3	5	<b>Раздел 5. Прессование.</b> 5.1 Краткая история, сущность и основные виды. 5.2 Течение металла, скоростные и силовые характеристики процесса. 5.3 Оборудование инструмент и технология прессования.	9	1	1	0	8	5
3	5	<b>Раздел 6. Холодная объёмная и листовая штамповка.</b> 6.1 Понятия холодной штамповки. 6.2 Виды деталей холодной объёмной штамповки. 6.3 Понятие о листовой штамповке. 6.4 Операции листовой штамповки. 6.5. Виды брака при листовой штамповке.	15	8	4	4	7	5
3	5	<b>Раздел 7. Перспективы развития процессов ОМД.</b> 7.1 Классификация совмещённых и комбинированных процессов обработки. 7.2 Комбинированные процессы обработки металлов. 7.3 Совмещённые процессы литья, прокатки и прессования.	8	2	2	0	6	5
3	5	<b>Раздел 8. Обсуждение результатов самостоятельной работы студентов.</b> Представление студентами результатов выполнения реферата (доклад с презентацией).	22	4	0	4	18	50
<b>Всего за 5 семестр</b>			108	34	17	17	74	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	34	17	17	74	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие сведения по обработке металлов давлением.	Термины, определения и схемы операций ОМД.	2
2		Требования к реферату по тематике дисциплины, требования к представлению реферата (презентация, доклад). Выдача задания на подготовку реферата	1
3	Раздел 3. Ковка и горячая объёмная штамповка.	Формирование чертежа кованной поковки, расчёт размеров и массы заготовки, выбор типа заготовки.	3
4		Классификация поковки по чертежу детали, разработка чертежа штампованной поковки.	3
5	Раздел 6. Холодная объёмная и листовая штамповка.	Классификация штампов для холодной штамповки и основных деталей штампа.	4
6	Раздел 8. Обсуждение результатов самостоятельной работы студентов.	Представление студентами результатов выполнения реферата (доклад с презентацией)	4
<b>Всего за 5 семестр</b>			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	Виды обработки металлов и понятие о деформации. Твёрдые тела и их свойства. Виды и механизмы деформации. Дефекты кристаллической	7

	обработке металлов давлением.	структуры. Контактное трение при пластической деформации. Термины, определения и схемы операций ОМД. Исходные материалы для ОМД.	
2	Раздел 2. Основы прокатного производства.	Краткая история, сущность и основные виды. Основные параметры и механизм протекания процесса. Опережение и уширение при прокатке. Основное и вспомогательное оборудование. Прокатные валки.	11
3	Раздел 3. Ковка и горячая объёмная штамповка.	Общие сведения. Операции ковки. Основной инструмент ковки. Нагрев, термическая обработка и охлаждение кованных поковок. Общие понятия штамповки. Классификация видов ГОШ и штампованных поковок. Особенности ГОШ на различном оборудовании. Разработка чертежа поковки и выбор заготовки.	10
4	Раздел 4. Волочение.	Краткая история, сущность и основные виды. Влияние факторов и основные параметры процесса. Оборудование для волочения. Инструмент для волочения.	7
5	Раздел 5. Прессование.	Краткая история, сущность и основные виды. Течение металла, скоростные и силовые характеристики процесса. Оборудование инструмент и технология прессования.	8
6	Раздел 6. Холодная объёмная и листовая штамповка.	Понятия холодной штамповки. Виды деталей холодной объёмной штамповки. Понятие о листовой штамповке. Операции листовой штамповки. Виды брака при листовой штамповке.	7
7	Раздел 7. Перспективы развития процессов ОМД.	Классификация совмещённых и комбинированных процессов обработки. Комбинированные процессы обработки металлов. Совмещённые процессы литья, прокатки и прессования.	6
8	Раздел 8. Обсуждение результатов самостоятельной работы студентов.	Подготовка реферата, доклада и презентации	18
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>74</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
5					ТекК	ДР			ТекК	ДР					ТекК	ДР	Реф, Вопр. Зач. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Реф – реферат;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- реферат;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Обработка металлов давлением. Операцииковки и штамповки. Термины и определения. М.: Изд-во стандартов, 1992, эл. рес.
2. Е. В. Затеруха, В. А. Лобов, Н. И. Нестеров. . Штампы для холодной штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, эл. рес.
3. И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной 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 изготовлениякованой поковки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 31 экз.
7. Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, эл. рес.
8. Н. И. Нестеров. . Специальные методы листовой штамповки. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, эл. рес.
9. Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объёмной штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 46 экз.
10. Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объёмной штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.

### 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. 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 объёмная штамповка. Штамповка металлических порошков. 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. <http://www.library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://moodle.voenmeh.ru> — БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова // Moodle;
3. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
4. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
5. [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) — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова — 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»;  
<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 **части, формируемой участниками образовательных отношений 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*:

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными особенностями технологий обработки металлов давлением, основами кузнечно-штамповочного производства, выбора типа и размеров заготовок дляковки и горячей штамповки, основами холодной обработки металла, заготовительных операций обработки металла давлением и направлениями их развития.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- реферат;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 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 обработке металлов давлением.</b>		
Виды обработки металлов и понятие о деформации. Твёрдые тела и их свойства. Виды и механизмы деформации. Дефекты кристаллической структуры. Контактное трение при пластической деформации. Термины, определения и схемы операций ОМД. Исходные материалы для ОМД.	И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. . Кузнечно-штамповочное производство: М.: ИНФРА-М, 2014 (-)	7
Итого по разделу 1		7
<b>Раздел 2. Основы прокатного производства.</b>		
Краткая история, сущность и основные виды. Основные параметры и механизм протекания процесса. Оперение и уширение при прокатке. Основное и вспомогательное оборудование. Прокатные валки.	И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов. . Прокатно-прессово-волочильное производство: : Изд-во СФУ, 2014 (-)	11
Итого по разделу 2		11
<b>Раздел 3. Ковка и горячая объёмная штамповка.</b>		
Общие сведения. Операции ковки. Основной инструмент ковки. Нагрев, термическая обработка и охлаждение кованых поковок. Общие понятия штамповки. Классификация видов ГОШ и штампованных поковок. Особенности ГОШ на различном оборудовании. Разработка чертежа поковки и выбор заготовки.	И. Л. Константинов. . Технология ковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (-) И. Н. Панкратов, Э. И. Ульянов, Д. С. Филин. . Разработка технологии изготовления кованой поковки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (-) И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. . Кузнечно-штамповочное производство: М.: ИНФРА-М, 2014 (-)	10
Итого по разделу 3		10
<b>Раздел 4. Волочение.</b>		
Краткая история, сущность и основные виды. Влияние факторов и основные параметры процесса. Оборудование для волочения. Инструмент для волочения.	И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов. . Прокатно-прессово-волочильное производство: : Изд-во СФУ, 2014 (-)	7
Итого по разделу 4		7
<b>Раздел 5. Прессование.</b>		
Краткая история, сущность и основные виды. Течение металла, скоростные и силовые характеристики процесса. Оборудование инструмент и технология прессования.	И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов. . Прокатно-прессово-волочильное	8

	производство: : Изд-во СФУ, 2014 (-)	
Итого по разделу 5		8
<b>Раздел 6. Холодная объёмная и листовая штамповка.</b>		
Понятия холодной штамповки. Виды деталей холодной объёмной штамповки. Понятие о листовой штамповке. Операции листовой штамповки. Виды брака при листовой штамповке.	Е. В. Затеруха, В. А. Лобов, Н. И. Нестеров. . Штампы для холодной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (-) . Обработка металлов давлением. Операцииковки и штамповки. Термины и определения: М.: Изд-во стандартов, 1992 (-) Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (-) Н. И. Нестеров. . Специальные методы листовой штамповки: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (-) Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объёмной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (-) И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. . Кузнечно-штамповочное производство: М.: ИНФРА-М, 2014 (-)	7
Итого по разделу 6		7
<b>Раздел 7. Перспективы развития процессов ОМД.</b>		
Классификация совмещённых и комбинированных процессов обработки. Комбинированные процессы обработки металлов. Совмещённые процессы литья, прокатки и прессования.	И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов. . Прокатно-прессово-волочильное производство: : Изд-во СФУ, 2014 (-)	6
Итого по разделу 7		6
<b>Раздел 8. Обсуждение результатов самостоятельной работы студентов.</b>		
Подготовка реферата, доклада и презентации	А. Ю. Аверкиев, Ю. А. Аверкиев, Е. А. Антонов. Ковка и штамповка. Т. 4 Листовая штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (-) 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 (-) 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 (-) И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (-) Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной	18

	<p>объёмной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (-)</p> <p>Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (-)</p> <p>Н. И. Нестеров. . Специальные методы листовой штамповки: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (-)</p> <p>А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (-)</p>	
Итого по разделу 8		18

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к зачету;
- вопросы для текущего контроля;
- реферат;
- 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.

#### Вопросы к зачету

1. Основные виды процессов обработки металлов и их особенности.
2. Какие исходные материалы используют для процессов ОМД?
3. Процессковки и его операции.
4. Операцииковки. Характеристиквеличины деформации приковке.
5. Последовательность разработки технологического процессаковки.
6. Предварительные, основные и вспомогательные операцииковки.
7. Нагрев, термическая обработка и охлаждение кованных поковок.
8. Общие понятияштамповки.
9. Классификация видов ГОШ и штампованных поковок.
10. Особенности ГОШ на различном оборудовании.
11. Понятия холодной штамповки.
12. Виды деталей холодной объёмной штамповки.
13. Объёмная штамповка. Операции. Особенности технологий.
14. Понятие о листовой штамповке. Операции листовой штамповки.
15. Операции листовой штамповки. Виды брака при листовой штамповке.
16. Листовая штамповка. Операции. Особенности технологий.
17. Сущность и основные виды прокатки.
18. Исходные заготовки для прокатки.
19. Продольная прокатка. Поперечная прокатка. Продольно-поперечная прокатка.
20. Стадии процесса прокатки.
21. Явления опережения и уширения при прокатке.
22. Основные параметры классификации оборудования для прокатки.
23. Процесс волочения. Определение, основные особенности и ограничения.
24. Технологические возможности волочения. Определение количества протяжек.
25. Производство фасонных профилей волочением.
26. Технология волочения.
27. Схема волоки и её характерные зоны.
28. Типы применяемых волок, их достоинства и недостатки.
29. Сущность и основные виды. Течение металла.
30. Скоростные и силовые характеристики процесса.
31. Оборудование инструмент и технология прессования.
32. Способы прессования. Характер течения металла. Факторы, влияющие на качество изделий при прессовании и усилие деформирование.
33. Технология прессования.
34. Классификация совмещённых и комбинированных процессов обработки.
35. Комбинированные процессы обработки металлов.
36. Совмещённые процессы литья, прокатки и прессования.

#### Вопросы для текущего контроля

Вопросы для текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы разрабатываются (обновляются) ежегодно в соответствии с материалами, изученными обучающимися.

## Реферат

Темы рефератов:

1. Сущность и основные виды прокатки.
2. Очаг деформации при прокатке.
3. Параметры деформации при прокатке.
4. Силовые условия прокатки.
5. Условия захвата металла валками.
6. Опережение при прокатке.
7. Уширение при прокатке.
8. Оборудование для прокатки.
9. Основное и вспомогательное оборудование прокатного стана.
10. Прокатные валки.
11. Сортовая прокатка стали.
12. Листовая прокатка стали.
13. Производство труб прокаткой.
14. Производство специальных видов проката.
15. Инструмент для машиннойковки. Основной технологический инструмент.
16. Фасонная и секционнаяковка. Завершающие операцииковки.
17. Сущность и классификация видов горячей объемной штамповки.
18. Штамповка на молотах.
19. Штамповка на кривошипных горячештамповочных прессах.
20. Вспомогательные операцииковки. Отделочные операцииковки.
21. Отделочные операцииковки. Основы разработки технологического процессаковки.
22. Расположение оборудования в производственных отделенияхковки.
23. Материалы дляковки и горячей объемной штамповки.
24. Сущность процессаковки. Классификация поковок и предварительные операцииковки.
25. Основные операцииковки: Осадка. Протяжка.
26. Основные операцииковки: Разгонка. Прошивка.
27. Основные операцииковки: Передача, гибка.
28. Штамповка на гидравлических прессах.
29. Понятие о холодной объемной штамповке.
30. Разделительные операции листовой штамповки. Отрезка. Вырубка. Пробивка. Высечка.
31. Листовая штамповка. Холодная листовая штамповка. Штамповка листовая металла.
32. Холодное выдавливание. Штамповка выдавливанием.
33. Штамповка эластичными средами. Штамповка резиной. Штамповка полиуретаном.
34. Формообразующие операции листовой штамповки. Гибка. Вытяжка. Отбортовка. Обжим. Раздача. Рельефная формовка.
35. Формовка. Объемная формовка. Холодная формовка.
36. Импульсная штамповка. Магнитно-импульсная штамповка. Штамповка взрывом. Электрогидравлическая штамповка.

Объем 12-20 стр., включая Титульный лист, Содержание, Заключение, Список литературы. Оформление по ГОСТ 7.32-2017.

Критерий оценивания.

Объем и выполнение требований ГОСТ 7.32.

Обучающийся по результатам выполнения реферата делает краткий доклад (5-7 минут) на практическом занятии или на лекции. Докладчик должен обладать риторикой доклада, владеть содержанием, ясно и грамотно излагать определения и понятия в рамках технической терминологии; корректно отвечает на поставленные вопросы; точно выдерживать рамки регламента.

## Зачет

По каждому контрольному мероприятию обучающий (три диагностических работы, реферат и учет посещаемости занятий) обучающийся набирает баллы в соответствии технологической картой дисциплины. Минимальное количество баллов и количество баллов, необходимое для получения оценки "зачтено", устанавливается нормативным актом по университету. Если по результатам обучения в семестре обучающийся не набрал минимальное количество баллов, то ему необходимо выполнить реферат и прийти на зачет.

На зачете студенту предлагается ответить на 2 вопроса.

Критерии оценивания:

Оценка "зачтено" выставляется студенту, выполнившему реферат, прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно



увязывается теория с практикой. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает принятые решения.

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-1.1	
3	5	Раздел 1. Общие сведения по обработке металлов давлением.	11	4	1	3	7	5	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 2. Основы прокатного производства.	14	3	3	0	11	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 3. Ковка и горячая объёмная штамповка.	20	10	4	6	10	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 4. Волочение.	9	2	2	0	7	5	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 5. Прессование.	9	1	1	0	8	5	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 6. Холодная объёмная и листовая штамповка.	15	8	4	4	7	5	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 7. Перспективы развития процессов ОМД.	8	2	2	0	6	5	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 8. Обсуждение результатов самостоятельной работы студентов.	22	4	0	4	18	50	Реферат
Всего за 5 семестр			108	34	17	17	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	

## Оценочные материалы по дисциплине ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

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

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

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

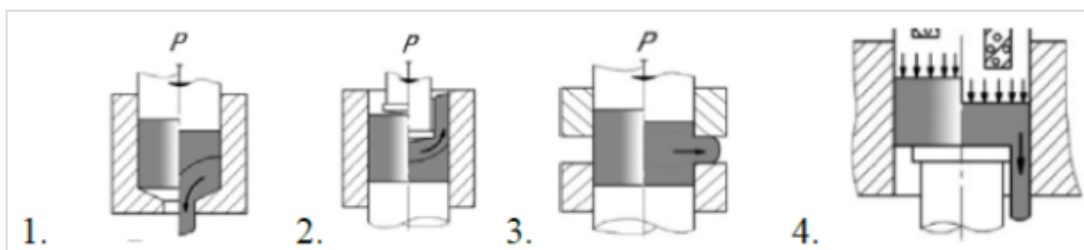
К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.

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

№ 2 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.



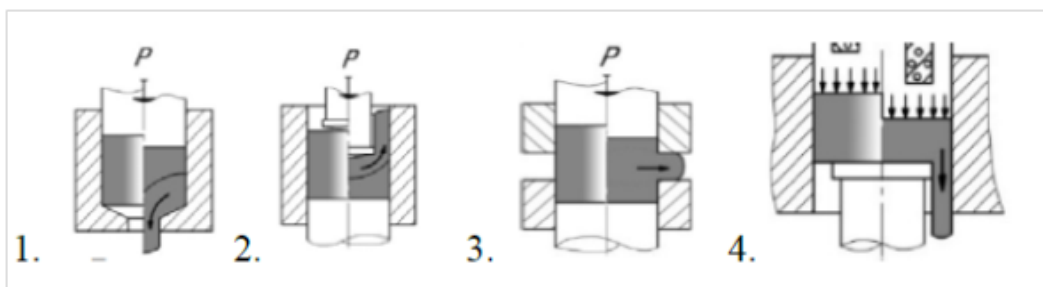
№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что понимают под наклёпом металла?

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

На каких рисунках изображена схема прямого выдавливания?

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



№ 5 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Охарактеризуйте три основных вида прокатки.

№ 6 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.


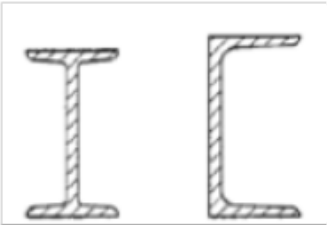




1.	Вытяжка	А. Операция листовой
----	---------	----------------------

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

№ 7 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.		Фасонный В. прокат специального назначения
4.		
5.		
6.		

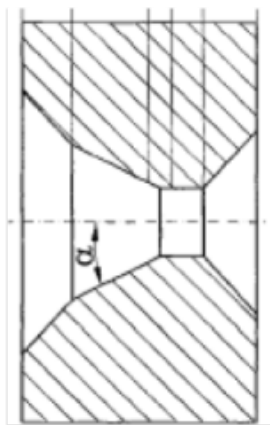
№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

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 подкладного инструмента или бойков
3.	Волочение	В. вид обработки металлов давлением, заключающийся в придании обрабатываемому металлу заданной формы путем вдавливания его из замкнутого объема через один или несколько каналов, образуемых формообразующим прессовым инструментом
4.	Прессование	Г. вид обработки металлов давлением, заключающийся в протягивании заготовки постоянного поперечного сечения через плавно сужающийся канал волокна.

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Волока имеет несколько зон. Расположите названия зон волокна в порядке следования одна за другой.



Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

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

№ 10 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

№ 11 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

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

Что из перечисленного относят к недостаткам процесса свободной ковки?

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

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

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

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

Укажите достоинства холодной объёмной 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 объёмной штамповки