

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 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	диф. 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: 2024

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:

ПСК-1.01 — способен к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.01

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-5 — Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
- ОПК-7 — Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
- ПСК-1.13 — Способен выбирать метод термической обработки и нагрева заготовки и необходимое нагревательное устройство

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		ПСК-1.01
3	5	Раздел 1. Общие сведения по обработке металлов давлением. 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	Раздел 2. Основы прокатного производства. 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	Раздел 3. Ковка и горячая объёмная штамповка. 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	Раздел 4. Волочение. 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	Раздел 5. Прессование. 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	Раздел 6. Холодная объёмная и листовая штамповка. 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	Раздел 7. Перспективы развития процессов ОМД. 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	Раздел 8. Обсуждение результатов самостоятельной работы студентов. Представление студентами результатов выполнения реферата (доклад с презентацией).	22	4	0	4	18	50
Всего за 5 семестр			108	34	17	17	74	100
Всего по дисциплине			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
Всего за 5 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование	Содержание учебного задания	Объем, часов
-------	----------------------	-----------------------------	--------------

	раздела дисциплины		
1	Раздел 1. Общие сведения по обработке металлов давлением.	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.	7
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
Всего за 5 семестр			74

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.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

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

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

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

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный 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 — 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 - 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*:

ПСК-1.01 способен к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки.

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 дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный 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.
Раздел 1. Общие сведения по обработке металлов давлением.		
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
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.	И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов. . Прокатно-прессово-волочильное производство: : Изд-во СФУ, 2014 (-)	11
Итого по разделу 2		11
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.	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. . Технология ковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (-) И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. . Кузнечно-штамповочное производство: М.: ИНФРА-М, 2014 (-)	10
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Волочение.		
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
Раздел 5. Прессование.		
Краткая история, сущность и основные виды.	И. Л. Константинов, С. Б.	8

Течение металла, скоростные и силовые характеристики процесса. Оборудование инструмент и технология прессования.	Сидельников, Е. В. Иванов. . Прокатно-прессово-волочильное производство: : Изд-во СФУ, 2014 (-)	
Итого по разделу 5		8
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.	И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. . Кузнечно-штамповочное производство: М.: ИНФРА-М, 2014 (-) 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 (-)	7
Итого по разделу 6		7
Раздел 7. Перспективы развития процессов ОМД.		
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
Раздел 8. Обсуждение результатов самостоятельной работы студентов.		
Подготовка реферата, доклада и презентации	И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (-) Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объёмной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (-) 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 (-) А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ	18

	"ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (-) 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 (-)	
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 дифференцированному зачету;
- вопросы для текущего контроля;
- реферат;
- дифференцированный 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 дифференцированному зачету

1. Основные виды процессов обработки металлов и их особенности.
2. Какие исходные материалы используют для процессов ОМД?
3. Процесс ковки и его операции.
4. Операции ковки. Характеристик величины деформации при ковке.
5. Последовательность разработки технологического процесса ковки.
6. Предварительные, основные и вспомогательные операции ковки.
7. Нагрев, термическая обработка и охлаждение кованных поковок.
8. Общие понятия штамповки.
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.

Дифференцированный 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 определенной оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно), 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.

Если обучающийся претендует на более высокую оценку, то ему необходимо прийти на зачет.

На зачете студенту предлагается ответить на 2 вопроса.

Критерии оценивания:

Оценка “зачтено-отлично” выставляется студенту, 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.

Оценка “зачтено-хорошо” выставляется студенту, знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка “зачтено-удовлетворительно” выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических задач.

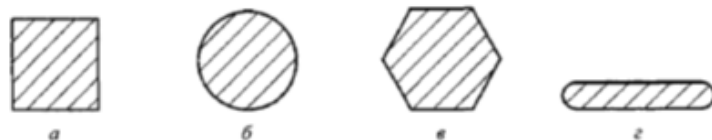
КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.01	
3	5	Раздел 1. Общие сведения по обработке металлов давлением.	11	4	1	3	7	5	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 2. Основы прокатного производства.	14	3	3	0	11	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 3. Ковка и горячая объёмная штамповка.	20	10	4	6	10	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 4. Волочение.	9	2	2	0	7	5	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 5. Прессование.	9	1	1	0	8	5	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 6. Холодная объёмная и листовая штамповка.	15	8	4	4	7	5	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 7. Перспективы развития процессов ОМД.	8	2	2	0	6	5	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному 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	

Критерии оценивания

ПСК-1.01

Вопросы открытого типа:

- № 1 Ковка – это
- № 2 Штамповка – это
- № 3 Прокатка – это
- № 4 Обработка давлением – это
- № 5 Поковка – это
- № 6 Какие могут быть поковки?
- № 7 Волочение – это
- № 8 Прессование – это
- № 9 На рисунке приведены примеры поперечного сечения проката.



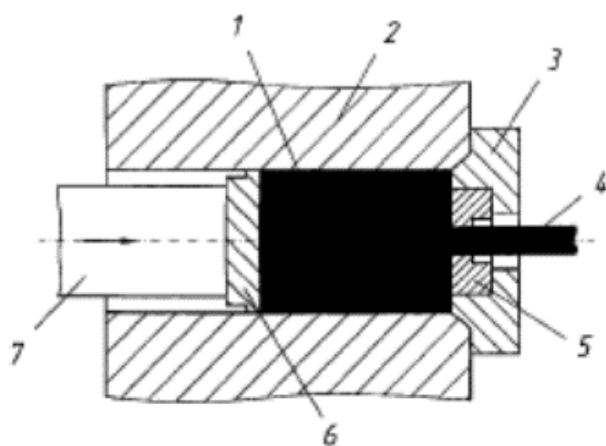
- № 10 На рисунке приведены примеры поперечного сечения фасонного проката назначения.



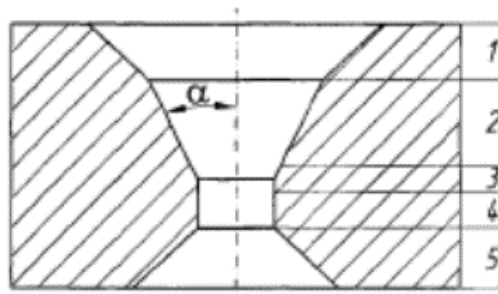
- № 11 На рисунке приведены примеры поперечного сечения фасонного проката назначения.



- № 12 Расставить названия деталей по позициям 2, 3, 5 -7.



- Контейнер, пресс-шайба, пресс-штемпель, матрицедержатель, матрица
- № 13 На рисунке приведена схема прессования.



№ 14 Почему при штамповке поковок на КГШП можно задавать штамповочные уклоны меньшей величины, по сравнению со штамповкой на молотах?

Вопросы закрытого типа:

№ 1 Применение холодной объемной штамповки (введите правильные ответы):

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

№ 2 Операции листовой штамповки можно разделить на две основные группы. Какие?

1. Операции получения плоских и пространственных деталей.
2. Разделительные и формоизменяющие операции.
3. Операции тонколистовой и толстолистовой штамповки.

№ 3 Что относят к достоинствам штамповки на КГШП?

1. Точность размеров
2. Коэффициент использования материала
3. Условия труда
4. Возможность автоматизации
5. Производительность
6. Коэффициент полезного действия
7. Себестоимость продукции
8. Стоимость оборудования
9. Возможность заклинивания и поломок
10. Степень универсальности операций
11. Очистка заготовок перед штамповкой
12. Количество применяемых ручьев для поковок сложной формы
13. Конструкция штампа

№ 4 Что относят к недостаткам штамповки на КГШП?

1. Точность размеров
2. Коэффициент использования материала

3. Условия труда
4. Возможность автоматизации
5. Производительность
6. Коэффициент полезного действия
7. Себестоимость продукции
8. Стоимость оборудования
9. Возможность заклинивания и поломок
10. Степень универсальности операций
11. Очистка заготовок перед штамповкой
12. Количество применяемых ручьёв для поковок сложной формы
13. Конструкция штампа

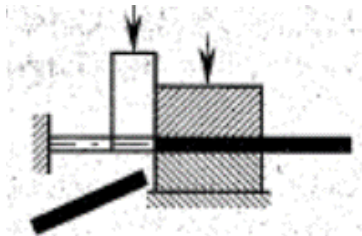
№ 5 Холодной объемной штамповкой изготавливают (введите правильные ответы):

1. детали стержневого типа
2. осесимметричные полые детали
3. матрицы пресс-форм и штампов
4. Крупные (более 10 кг) изделия сложной формы из углеродистых сталей
5. Значки, медали, монеты

№ 6 Чем обусловлены более высокие показатели прочности при применении ХОШ?

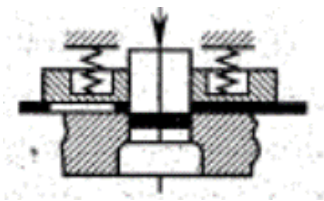
1. Реализация деформационного упрочнения
2. Отсутствие надрезов волокон
3. Ориентация волокон по форме детали
4. Микро-геометрия поверхности после операции
5. Высокая износостойкость металла заготовки
6. Ориентация волокон перпендикулярно поверхности детали

№ 7 Как называют изображенную на схеме операцию листовой штамповки?



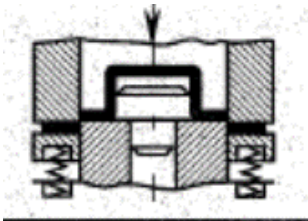
1. Разрезка
2. Надрезка
3. Отрезка
4. Отрубка

№ 8 Как называют изображенную на схеме операцию листовой штамповки?



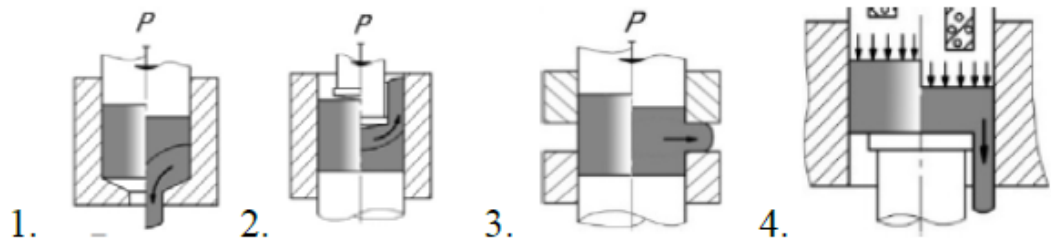
1. Пробивка
2. Просечка
3. Вырубка
4. изготовление заготовки

№ 9 Как называют изображенную на схеме операцию листовой штамповки?



1. Калибровка фланца
2. Обрезка
3. Отрубка
4. Зачистка

№ 10 Как называют изображенные на схеме операции объемной штамповки?



1. Прессование
2. Редуцирование
3. Выдавливание
4. открытая и закрытая штамповка