

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧЕСТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Механика процессов обработки давлением
Уровень высшего образования	Магистратура
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	
6	11	3	108	34	34	0	0	74	0	0	74	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.04.03 Прикладная механика

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра Е4 **ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

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

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ**

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

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧЕШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

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-5.2 — Способен разрабатывать современные технологии производства патронов, гильз, деталей машиностроения, вооружения и военной техники

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-5.2

знания:

об основных особенностях, ограничениях и рекомендаций реализации технологических процессов горячей объёмной штамповки на различных видах оборудования для обработки металлов давлением;

о порядке применения расчётных алгоритмов для оценки технологических операций и переходов горячей штамповки при проектировании поковок и разработки технологических процессов их изготовления;

о видах исходных заготовок и характере формоизменения заготовок при горячей штамповке;

основных теоретических и справочных источников информации по профили подготовки, и источников, описывающих современное состояние вопросов технологии обработки металлов при горячей штамповке;

современных методов, применяемых для отработки новых технологических процессов и операций;

умения:

учитывать особенности отдельных методов обработки металлов при разработке новых изделий, операций и технологических процессов;

выбрать и обосновать вид исходного материала, размеры заготовок, способа их изготовления, а также последовательности переходов деформирования и обработки для изготовления конечного изделия (штампованной поковки);

анализировать рассматриваемую научно-техническую информацию и выявлять в ней основные сведения, применяемые при разработке технологических процессов штамповки, в соответствии с направлением подготовки;

навыки:

классификации деталей, поковок и процессов горячей объёмной штамповки;

построения моделей и чертежей холодной и горячей поковок и выбора вариантов её изготовления;

расчёта размеров исходной заготовки и параметров переходов горячей штамповки в зависимости от применяемого оборудования и оснастки;

учёта формы, размеров, свойств материала и условий обработки заготовок при построении трёхмерных моделей изделий и оснастки при разработке и анализе компьютерного моделирования процессов и технологий обработки металлов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧЕШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ, МЕХАНИКА ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ.**

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

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-10 — Способен разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики
- ОПК-11 — Способен определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий
- ОПК-9 — Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций
- ПК-5.3 — Способен работать с научно-технической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в области проектирования и производства деталей машиностроения, вооружения и военной техники, патронов и гильз

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, % ПК-5.2
				ВСЕГО	Лекции		
6	11	Раздел 1. Общие сведения по технологии горячей объёмной штамповки. 1.1 Основные этапы развития, история и терминология ГОШ. 1.2 Область применения ГОШ. Классификация видов ГОШ и штампованных поковок. 1.3 Выбор поверхности разреза штампа. 1.4 Разработка чертежа штампованной поковки.	10	4	4	6	10
6	11	Раздел 2. Изготовление штампованных поковок на КГШП. 2.1 Особенности штамповки на КГШП. 2.2 Классификация поковок, штампуемых на КГШП. 2.3 Виды исходного материала. 2.4 Особенности составления чертежа поковок. 2.4.1 Штамповка в открытых штампах. 2.4.2 Штамповка в закрытых штампах. 2.4.3 Штамповка в закрытых штампах выдавливанием. 2.5 Особенности конструкции штампов. 2.6 Определение силы штамповки на КГШП.	40	12	12	28	30
6	11	Раздел 3. Деформирование на ковочных вальцах. 3.1 Основные особенности. 3.2 Формовочная вальцовка. 3.3 Штамповочная вальцовка.	20	6	6	14	20
6	11	Раздел 4. Изготовление штампованных поковок на гидравлических прессах. 4.1 Особенности штамповки на гидравлических прессах и составления чертежа поковок. 4.2 Примеры технологических процессов и рекомендации к реализации.	12	4	4	8	10
6	11	Раздел 5. Изготовление поковок на ГKM. 5.1 Особенности процесса. 5.2 Классификация поковок. 5.3 Ручьи штампов ГKM. 5.4 Выбор последовательности переходов. 5.5 Штампы ГKM и основы их проектирования.	12	4	4	8	10
6	11	Раздел 6. Совершенствование операций горячей штамповки методами компьютерного моделирования. 6.1 Результаты моделирования и их применение. 6.2 Расчёт штампов и прогнозирование разрушения.	14	4	4	10	20
Всего за 11 семестр			108	34	34	74	100
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100

3.2. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие сведения по технологии горячей объёмной штамповки.	Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки).	4
2		Построение моделей и чертежей штампованной поковки в соответствии с заданием на РГР.	2
3	Раздел 2. Изготовление штампованных поковок на КГШП.	Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки).	20
4		Выполнение расчётно-графической работы "Разработка технологической последовательности изготовления штампованной поковки на КГШП и оснастки для её изготовления"	8
5	Раздел 3. Деформирование на ковочных вальцах.	Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки).	10
6		Выполнение расчётно-графической работы "Разработка технологической последовательности изготовления штампованной поковки на КГШП и оснастки для её изготовления"	4
7	Раздел 4. Изготовление штампованных поковок на гидравлических прессах.	Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки).	8
8	Раздел 5. Изготовление поковок на ГKM.	Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки).	8
9	Раздел 6. Совершенствование операций горячей штамповки	Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки).	6

10	методами компьютерного моделирования.	Выполнение расчётно-графической работы "Разработка технологической последовательности изготовления штампованной поковки на КГШП и оснастки для её изготовления"	4
Всего за 11 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
11			РГР		ТекК	ДР			ТекК	ДР					ТекК	ДР	РГР, Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- РГР – расчетно-графическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- 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;
- 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.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

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

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

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

Современные профессиональные базы данных:

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

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - 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. 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 **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧЕШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*. 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-5.2 Способен разрабатывать современные технологии производства патронов, гильз, деталей машиностроения, вооружения и военной техники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными особенностями и последовательностями изготовления штампованных поковок с применением высокопроизводительного оборудования в виде КГШП, горизонтально ковочных машин и других видов оборудования, и учёта этих особенностей при разработке технологических процессов и моделировании процессов горячей обработки давлением.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

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

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 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 технологии горячей объёмной штамповки.		
Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки).	Е. И. Семёнов. . Ковка и горячая штамповка: М.: Изд-во МГИУ, 2011 (1, 2, 3, 13) А. Ю. Аверкиев, Д. И. Бережковский, Э. Ф. Богданов. Ковка и штамповка. Т. 1 Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2, 4) А. В. Власов, С. А. Стебунов, С. А. Евсюков. . Конечно-элементное моделирование технологических процессовковки и объёмной штамповки: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (1, 2) И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (1, 2, 3)	4
Построение моделей и чертежейштампованной поковки в соответствии с заданием на РГР.		2
Итого по разделу 1		6
Раздел 2. Изготовление штампованных поковок на КГШП.		
Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки).	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 (1-5, 8, 12) И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (9) Е. И. Семёнов. . Ковка и горячая штамповка: М.: Изд-во МГИУ, 2011 (1, 2, 5) А. В. Власов, С. А. Стебунов, С. А. Евсюков. . Конечно-элементное моделирование технологических процессовковки и объёмной штамповки: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (3, 4, 5, 7) А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (4)	20
Выполнение расчётно-графической работы "Разработка технологической последовательности изготовленияштампованной поковки на КГШП и оснастки для её изготовления"		8
Итого по разделу 2		28
Раздел 3. Деформирование на ковочных вальцах.		
Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы.	Е. И. Семёнов. . Ковка и горячая штамповка: М.: Изд-во МГИУ, 2011 (11)	10

Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки).	И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (12)	
Выполнение расчётно-графической работы "Разработка технологической последовательности изготовленияштампованной поковки на КГШП и оснастки для её изготовления"	А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (8)	4
Итого по разделу 3		14
Раздел 4. Изготовление штампованных поковок на гидравлических прессах.		
Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки).	Е. И. Семёнов. . Ковка и горячая штамповка: М.: Изд-во МГИУ, 2011 (7) А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (5) И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (10)	8
Итого по разделу 4		8
Раздел 5. Изготовление поковок на ГKM.		
Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки).	Е. И. Семёнов. . Ковка и горячая штамповка: М.: Изд-во МГИУ, 2011 (8) И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (11) А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (7)	8
Итого по разделу 5		8
Раздел 6. Совершенствование операций горячей штамповки методами компьютерного моделирования.		
Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки).	А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (8)	6
Выполнение расчётно-графической работы "Разработка технологической последовательности изготовленияштампованной поковки на КГШП и оснастки для её изготовления"	А. В. Власов, С. А. Стебунов, С. А. Евсюков. . Конечно-элементное моделирование технологических процессовковки и объёмной штамповки: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (6, 7)	4
Итого по разделу 6		10

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

Расчетно-графическая работа

В 11 семестре обучающиеся выполняют индивидуальную расчетно-графическую работу на тему "Разработка технологической последовательности изготовления штампованной поковки (наименование детали) с базовым диаметром $D = ______ \text{ мм}$ на КГШП и оснастки для её изготовления".

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

Оформление отчета должно соответствовать основным положениям ГОСТ 7.32-2017.

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

Рекомендации по содержанию и оформлению РГР размещены в СДО Moodle.

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

Вопросы для текущего контроля

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

Вопросы к зачету

Список вопросов к зачёту:

1. Какими преимуществами и недостатками обладает штамповка поковок на КГШП по сравнению со штамповкой на молотах?
2. Какие приёмы используют для уменьшения толщины облоя при штамповке на КГШП?
3. Какие виды переходов используют при штамповке на КГШП?
4. Как классифицируют поковки, штампуемые на КГШП?
5. Какие виды заготовок применяют при изготовлении поковок на КГШП?
6. С какой целью и на каком оборудовании перед штамповкой на КГШП проводят профилирование заготовок?
7. В чём заключаются особенности порядка составления чертежей поковок, изготавливаемых на КГШП?
8. Какие виды облойных канавок применяют для штампов КГШП?
9. В чём заключаются особенности штамповки осаживанием и выдавливанием в закрытых штампах КГШП?
10. Основные параметры, влияющие на силу штамповки на КГШП, и способ её определения.
11. Какие штампы применяют для штамповки на КГШП?
12. На какие группы разделяют поковки, штампуемые на гидравлических прессах, и как их характеризуют?
13. Опишите порядок составления чертежа поковки, штампуемой на гидравлическом прессе.
14. Какими правилами руководствуются при разработке технологических процессов штамповки на гидравлическом прессе?

15. В чём особенности штамповки на гидравлическом прессе крупногабаритных панелей?
16. Какие штампы используют для штамповки на гидравлических прессах?
17. Как определяют силу штамповки на гидравлическом прессе, и от каких параметров она зависит?
18. Каковы основные особенности штамповки на ГКМ?
19. В чём заключаются основные преимущества и недостатки штамповки на ГКМ перед другими видами штамповки?
20. Как классифицируют поковки, штампуемые на ГКМ?
21. Какие группы ручьёв используют в штампах ГКМ?
22. Какими основными правилами рекомендуют руководствоваться при разработке технологического процесса изготовления поволоков на ГКМ?
23. Какие матрицы применяют для набора металла при штамповке на ГКМ?
24. От каких факторов зависит сила штамповки на ГКМ?
25. Какие основные узлы выделяют в штампах ГКМ, и в чём их назначение?
26. Что такое вальцовка и для чего её применяют?
27. Какие виды вальцовки различают?
28. Чем определяют целесообразность проведения вальцовки?
29. Какие параметры определяют последовательность калибров при многоручьевой вальцовке?

Зачет

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

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

Регламент балльно-рейтинговой системы для составления технологической карты и выставления оценки 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 приведении 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		ПК-5.2		
6	11	Раздел 1. Общие сведения по технологии горячей объёмной штамповки.	10	4	4	6	10		Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету, Расчетно-графическая работа
6	11	Раздел 2. Изготовление штампованных поковок на КГПП.	40	12	12	28	30		Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету, Расчетно-графическая работа
6	11	Раздел 3. Деформирование на ковочных вальцах.	20	6	6	14	20		Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету, Расчетно-графическая работа
6	11	Раздел 4. Изготовление штампованных поковок на гидравлических прессах.	12	4	4	8	10		Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету
6	11	Раздел 5. Изготовление поковок на ГКМ.	12	4	4	8	10		Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету

6	11	Раздел 6. Совершенствование операций горячей штамповки методами компьютерного моделирования.	14	4	4	10	20	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету, Расчетно-графическая работа
Всего за 11 семестр			108	34	34	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100	

**Оценочные материалы по дисциплине ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ГОРЯЧЕШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

ПК-5.2 - Способен разрабатывать современные технологии производства патронов, гильз, деталей машиностроения, вооружения и военной техники

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

Укажите достоинствам и недостатки штамповки на КГШП?

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

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

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

Почему при штамповке поковок на КГШП можно задавать штамповочные уклоны меньшей величины, по сравнению со штамповкой на молотах?

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

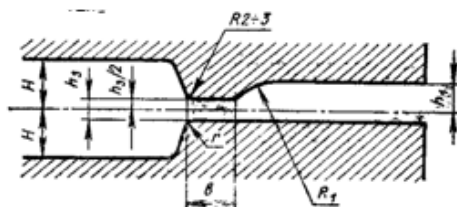
Чем определяют количество нагревов заготовки для вальцовки перед штамповкой?

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

Соотнесите типы облойных канавок, применяемых в открытых штампах, с видом оборудования, на котором выполняют горячую объёмную штамповку.

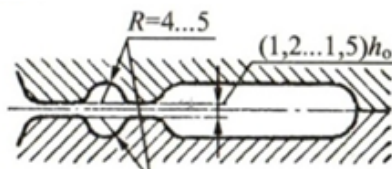
К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.

1.

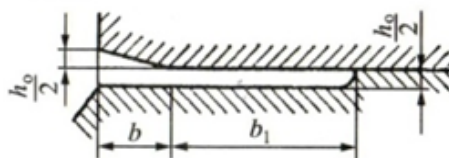


А. Молот

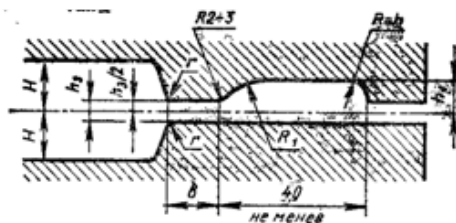
2.



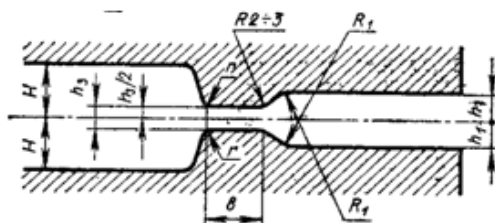
3.



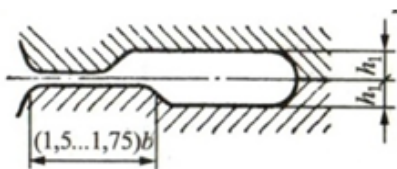
4.



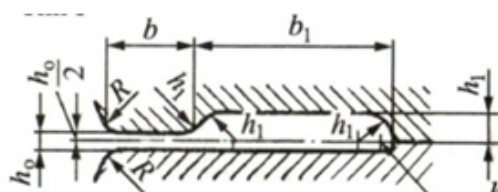
5.



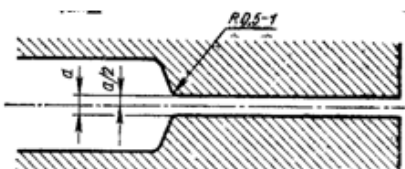
6.



7.



8.



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

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

Доработайте формулировку утверждения.

При изготовлении удлинённой поковки с большой разницей площадей поперечных сечений для предварительного перераспределения металла по длине рационально применять ... для обеспечения высокой производительности всего технологического процесса

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. профилирование заготовок вальцовкой
2. предварительную протяжку на ковочном молоте
3. предварительную подкатку на молоте
4. заготовки из специального проката

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

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

За счёт чего можно уменьшить массу отхода металла при штамповке на КГШП вместо молотов?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. Уменьшение или отказ от штамповочных уклонов
2. Уменьшение или отказ от некоторых припусков
3. Отказа от дополнительных припусков
4. Применения выталкивателя в конструкции штампа
5. Изменения класса точности поковки

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

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

Приведён набор ручьёв для горячей объёмной штамповки.

Какие из них не применяют для изготовления поволоков в открытых штампах на КГШП?

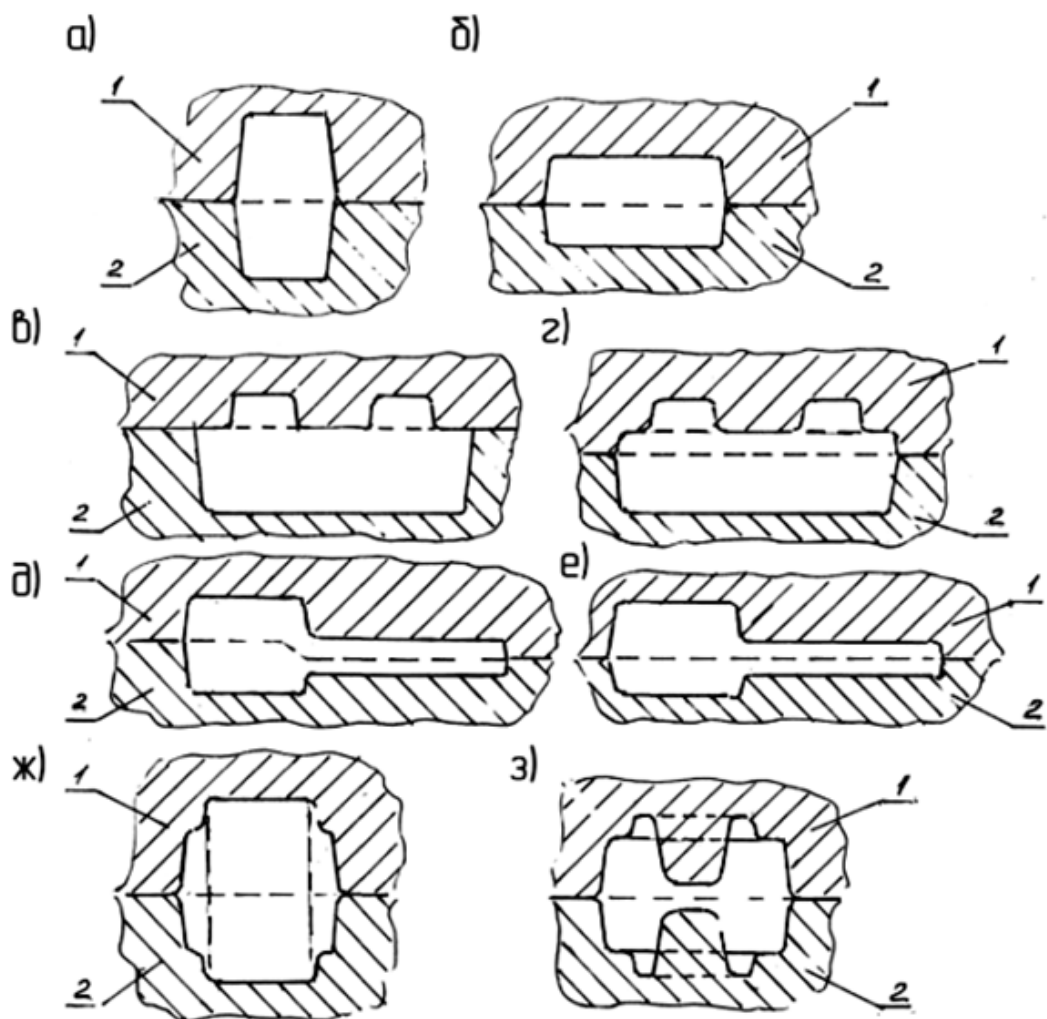
Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. Осадочный ручей
2. Пережимной ручей
3. Гибочный ручей
4. Заготовительно-предварительный
5. Предварительный
6. Правочный
7. Протяжной
8. Подкатной
9. Окончательный

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

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

На эскизе попарно приведены варианты выбора поверхностей разъёма для разных поковок. Какие варианты поверхности разъёма наиболее рациональны

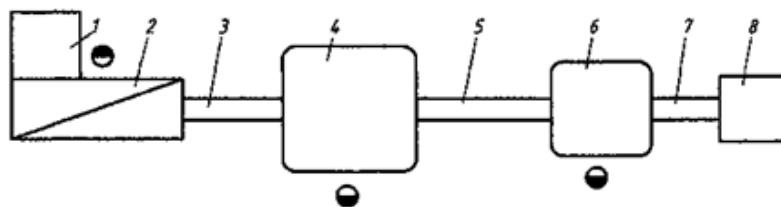


Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. а) | 2. б) | 3. в) | 4. г) |
| 5. д) | 6. е) | 7. ж) | 8. з) |

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

Приведите оборудование участка горячей объёмной штамповки в соответствии с порядком его применения и нумерацией на эскизе.



Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. цепной транспортёр
2. пресс гидравлический калибровочный
3. тара для поковок
4. тара для заготовок

6. пресс гидравлический штамповочный

Необходимо разработать технологический процесс изготовления поковки на КГШП.

The drawing shows a mechanical part with the following dimensions and tolerances:

- Front View (Top):**
 - Overall length: $304.75^{+2.4}_{-1.2}$
 - Overall width: $47.15^{+0.1}_{-0.1}$
 - Left end features a $\phi 26.5^{+0.8}_{-0.4}$ hole and a $R5^{+2}$ fillet.
 - Internal features include $R1^{+1}$ and $R5^{+2}$ fillets, and a $32^{+1.4}_{-0.9}$ dimension.
 - Right end features a $\phi 60.5^{+0.9}_{-0.6}$ hole and a $R5^{+2}$ fillet.
- Top View (Bottom):**
 - Overall width: $116.10^{+0.15}_{-0.10}$ (nominal 112)
 - Overall length: $220^{+2.1}_{-1.1}$
 - Left end features a $\phi 53.5^{+1.6}_{-0.9}$ hole and a $R32^{+1.6}_{-0.9}$ fillet.
 - Internal features include $R26^{+1.6}_{-0.9}$ and $R5^{+2}$ fillets, and a $6.1^{+1.4}_{-0.8}$ dimension.
 - Right end features a $R60^{+1.6}_{-1.0}$ fillet and a $R3^{+1}$ fillet.

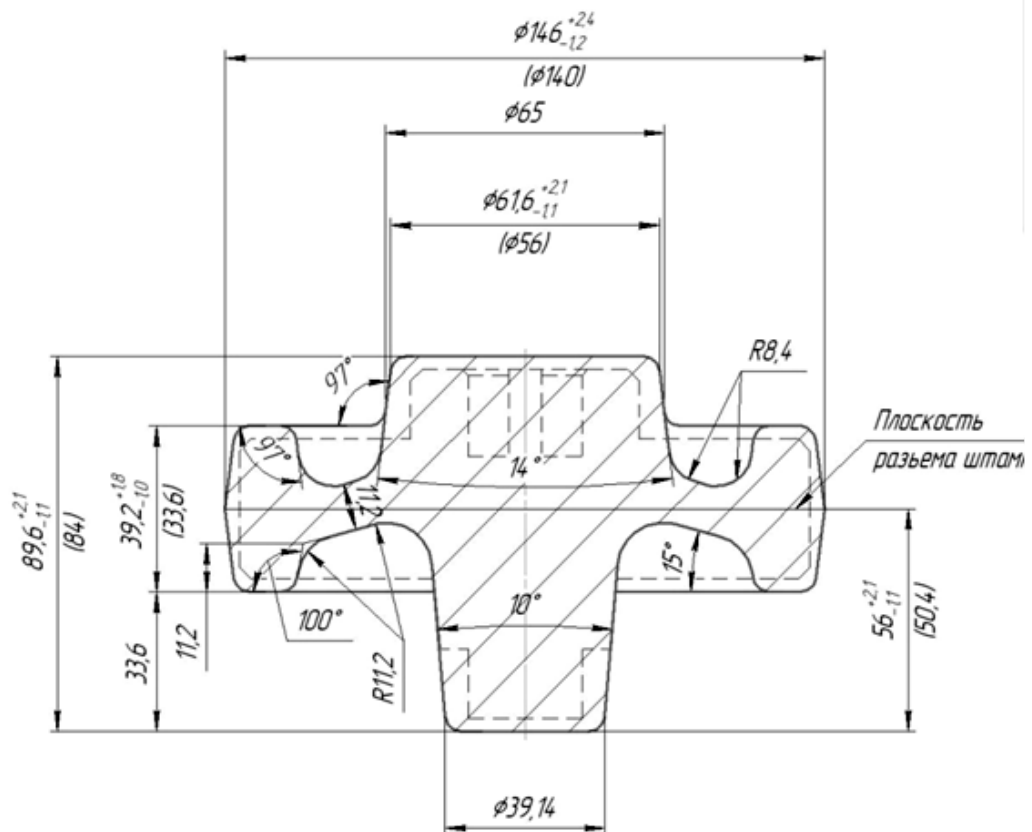
1. Построить расчётную заготовку
2. Определить коэффициент подкатки
3. Определить необходимость или количество переходов вальцовки
4. Назначить тип и толщину перемычек
5. Выбрать тип облойной канавки
6. Определить размеры заготовки
7. классифицировать поковку по специальной классификации для КГШП
8. назначить количество штамповочных ручьёв

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

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

21

- Какой тип облойной канавки нельзя применять для её изготовления при горячей штамповке на молоте в открытом штампе?



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