

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДНОШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Методы и средства оценки напряженно-деформированного состояния, неразрушающего контроля, диагностики структуры и дефектности материалов в процессах пластического формоизменения
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Заочная
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	
1	1	4	144	4	4	0	0	140	0	0	140	диф. 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: 2023

Программу составил:

Кафедра Е4 **ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА  
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Нестеров Николай Иванович, к.т.н., 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**

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДНОШТАМПОВОЧНОГО 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:

ОПК-11 — способность определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-11**

*знания:*

- особенностей современных технологий кузнечно-штамповочного производства и перспектив его развития;
- современного состояния техники и технологии обработки давлением конструкционных металлических и неметаллических материалов;
- физико-механических основ и технологических возможностей процессов холодной штамповки конструкционных материалов, применяемых в производстве патронов и гильз, в машино- и приборостроении;

*умения:*

разработать и рассчитать технологический процесс изготовления детали машин и приборов различного назначения на основе применения холодной штамповки с учетом оптимальной реализации его технологических возможностей, обеспечивающих наилучшие технико-экономические показатели;

*навыки:*

анализа чертежей и технических условий изготовления деталей с целью оценки технологичности их конструкции применяемыми в производстве методами обработки.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДНОШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания физико-математической подготовки бакалавра и служит основой для освоения дисциплин: **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ТЕХНОЛОГИИ ПРУЖИННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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		ОПК-11
1	1	<b>Раздел 1. Характеристика холодноштамповочного производства.</b> 1.1. Методы холодной обработки металлов давлением (листовая и объемная штамповка, импульсные методы, штамповка с использованием эластичных материалов и др.). 1.2. Кузнечно-штамповочное оборудование, применяемое в холодноштамповочном производстве. 1.3. Технологическая подготовка холодноштамповочного производства. 1.4. Материалы и методы изготовления технологической оснастки.	31	1	1	30	30
1	1	<b>Раздел 2. Способы интенсификации процессов холодной штамповки.</b> 2.1. Совмещение нескольких формоизменяющих операций в одном штампе. 2.2. Дополнительное силовое воздействие на заготовку. 2.3. Создание неоднородного температурного поля. 2.4. Локализация очага деформации ротационная вытяжка, раскатка, сферодвижная штамповка).	31	1	1	30	20
1	1	<b>Раздел 3. Комбинированные операции холодной штамповки.</b> 3.1. Комбинированные операции листовой штамповки. 3.2. Комбинированные операции объемной штамповки. 3.3. Применение вытяжки-выдавливания для изготовления металлических элементов патронов с использованием круглой, квадратной и шестигранной заготовки.	31	1	1	30	20
1	1	<b>Раздел 4. Процессы гидроштамповки.</b> 4.1. Процессы гидроштамповки. 4.2. Факторы, ограничивающие технологические возможности процессов изгиба труб и листовых заготовок на сверхмалый радиус. 4.3. Технологические особенности процессов гидроштамповки, схемы оборудования. 4.4. Направления развития процессов гидроштамповки.	24	0	0	24	10
1	1	<b>Раздел 5. Прогрессивные процессы холодной объемной штамповки.</b> 5.1. Концепции проектирования технологических процессов холодной объемной штамповки. 5.2. Автоматизация процессов технологической подготовки холодноштамповочного производства. 5.3. Системное проектирование штамповой оснастки.	27	1	1	26	20
<b>Всего за 1 семестр</b>			144	4	4	140	100
<b>Всего по дисциплине</b>			144	4	4	140	100

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

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Характеристика холодноштамповочного производства.	Изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет	30
2	Раздел 2. Способы интенсификации процессов холодной штамповки.	Изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет	30
3	Раздел 3. Комбинированные операции холодной штамповки.	Изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет	30
4	Раздел 4. Процессы гидроштамповки.	Изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет	24
5	Раздел 5. Прогрессивные процессы холодной объемной штамповки.	Изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет	26
<b>Всего за 1 семестр</b>			140

### 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
1						ДР				ДР			Реф, Вопр.Диф.Зач, диф. зач.						

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- 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;
- 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. А. С. Матвеев. . Технологическое обеспечение процессов гидроштамповки трубных заготовок. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
2. В. В. Морозов, А. Г. Схиртладзе, А. В. Жданов. . Автоматизированное проектирование технологической оснастки для холодной штамповки. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
3. Г. А. Данилин, В. П. Огородников. . Теория и расчёты процессов комбинированного пластического формоизменения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 13 экз.
4. Е. А. Попов, В. Г. Ковалёв, И. Н. Шубин. . Технология и автоматизация листовой штамповки. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003, 24 экз.
5. Е. Н. Сосенушкин. . Прогрессивные процессы объёмной штамповки. Москва: Машиностроение, 2011, эл. рес.
6. Л. Л. Григорьев, К. М. Иванов, И. Н. Панкратов. . Технология производства штампов листовой и объёмной штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 92 экз.
7. Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. . Технология листовой штамповки. М.: Дрофа, 2009, эл. рес.
8. Н. И. Нестеров. . Операции 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, эл. рес.
10. Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объёмной штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 46 экз.
11. Ю. А. Аверкиев, А. Ю. Аверкиев. . Технология холодной штамповки. М.: Машиностроение, 1989, 7 экз.
12. Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование. М.: Академия, 2008, 14 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 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://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
4. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=474](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474) — 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. 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 ХОЛОДНОШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА** является дисциплиной **обязательной части 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*:

ОПК-11 способность определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой и применением перспективных технологических процессов изготовления изделий различного назначения за счет холодной пластической деформации металлов и сплавов (Характеристика холодноштамповочного производства. Способы интенсификации процессов холодной штамповки. Комбинированные операции холодной штамповки. Процессы гидроштамповки. Прогрессивные процессы холодной объемной штамповки).

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- реферат;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**4 ч.**), самостоятельная работа студента (**140 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 4 ч. аудиторных занятий, и 140 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. Характеристика холодноштамповочного производства.</b>		
Изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет	Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (все) Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. . Технология листовой штамповки: М.: Дрофа, 2009 (все) Л. Л. Григорьев, К. М. Иванов, И. Н. Панкратов. . Технология производства штампов листовой и объёмной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (все) Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объёмной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (все) Г. А. Данилин, В. П. Огородников. . Теория и расчёты процессов комбинированного пластического формоизменения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (все) Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Академия, 2008 (все)	30
Итого по разделу 1		30
<b>Раздел 2. Способы интенсификации процессов холодной штамповки.</b>		
Изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет	Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. . Технология листовой штамповки: М.: Дрофа, 2009 (п. 14.6) Е. А. Попов, В. Г. Ковалёв, И. Н. Шубин. . Технология и автоматизация листовой штамповки: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003 (п.6.6, гл. 7) Ю. А. Аверкиев, А. Ю. Аверкиев. . Технология холодной штамповки: М.: Машиностроение, 1989 (11, 12) А. С. Матвеев. . Технологическое обеспечение процессов гидроштамповки трубных заготовок: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1, 2, 3, 5)	30
Итого по разделу 2		30
<b>Раздел 3. Комбинированные операции холодной штамповки.</b>		
Изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет	Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объёмной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (п.1.2, 5.4) Г. А. Данилин, В. П. Огородников. . Теория и расчёты процессов комбинированного пластического формоизменения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (все)	30
Итого по разделу 3		30
<b>Раздел 4. Процессы гидроштамповки.</b>		

Изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет	А. С. Матвеев. . Технологическое обеспечение процессов гидроштамповки трубных заготовок: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (все) Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объёмной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (п.4.7)	24
Итого по разделу 4		24
<b>Раздел 5. Прогрессивные процессы холодной объёмной штамповки.</b>		
Изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет	Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. . Технология листовой штамповки: М.: Дрофа, 2009 (10 - 13) Е. Н. Сосенушкин. . Прогрессивные процессы объёмной штамповки: Москва: Машиностроение, 2011 (все) В. В. Морозов, А. Г. Схиртладзе, А. В. Жданов. . Автоматизированное проектирование технологической оснастки для холодной штамповки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (все)	26
Итого по разделу 5		26

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- реферат;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- 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.

#### Реферат

Реферат представляется в печатном виде.

Критерии оценивания:

- объем менее 20 страниц – 50 баллов;
- объем 20 и более страниц – 60 баллов;
- правильность оформления реферата (ГОСТ 7.32-2017: титульный лист, структурная упорядоченность, ссылки на литературу, таблицы, рисунки) – 20 баллов;
- имеются нарушения правил оформления (ГОСТ 7.32-2001: структурная упорядоченность, ссылки на литературу, таблицы, рисунки) – 10 баллов;
- наличие в списке использованной литературы только источников (2-3), рекомендованных рабочей программой – 5 баллов;
- наличие в списке использованной литературы источников, не рекомендованных рабочей программой – 10 баллов;
- логичность и последовательность изложения материала – 5 баллов.

Реферат принимается при наличии 80 и более баллов.

Реферат не может быть принят и подлежит доработке, если оформлен не по ГОСТ 7.32-2017.

#### Вопросы к дифференцированному зачету

Перечень вопросов для дифференцированного зачета

1. Методы холодной обработки металлов давлением (листовая штамповка).
2. Методы холодной обработки металлов давлением (объемная штамповка).
3. Методы холодной обработки металлов давлением (импульсные методы).
4. Методы холодной обработки металлов давлением (штамповка с использованием эластичных материалов).
5. Кузнечно-штамповочное оборудование, применяемое в холодноштамповочном производстве.
6. Технологическая подготовка холодноштамповочного производства.
7. Материалы и методы изготовления технологической оснастки.
8. Совмещение нескольких формоизменяющих операций в одном штампе.
9. Дополнительное силовое воздействие на заготовку.
10. Создание неоднородного температурного поля.
11. Локализация очага деформации (ротационная вытяжка).
12. Локализация очага деформации (раскатка).
13. Локализация очага деформации (сферодвижная штамповка).
14. Комбинированные операции листовой штамповки.
15. Комбинированные операции объемной штамповки.
16. Применение вытяжки-выдавливания для изготовления металлических элементов патронов с использованием круглой, квадратной и шестигранной заготовки.
17. Процессы гидроштамповки.
18. Факторы, ограничивающие технологические возможности процессов изгиба труб и листовых заготовок на сверхмалый радиус.
19. Технологические особенности процессов гидроштамповки, схемы оборудования.
20. Направления развития процессов гидроштамповки.

21. Концепции проектирования технологических процессов холодной объемной штамповки.
22. Автоматизация процессов технологической подготовки холодноштамповочного производства.
23. Системное проектирование штамповой оснастки

#### **Дифференцированный зачет**

Для проведения промежуточной аттестации обучающемуся предлагается ответить на 2 вопроса.

Критерии оценивания:

- правильные полные и четкие ответы на все вопросы преподавателя, и технически грамотном представлении, требуемого для пояснения, иллюстрированного материала в виде эскизов заготовок, деталей, технологических схем процессов штамповки и технологических процессов изготовления деталей – «зачтено-отлично»;
- правильные, но недостаточно полные и четкие ответы на поставленные преподавателем вопросы, при технически грамотном представлении графического иллюстрированного материала, технологических схем процессов штамповки, технологических процессов – «зачтено-хорошо»;
- правильные ответы на большую часть поставленных вопросов при недостаточном полном их освещении при достаточном технически грамотном оформлении требуемого иллюстрированного материала в виде эскизов деталей, технологических схем процессов штамповки и технологических процессов изготовления – «зачтено-удовлетворительно»;
- неправильные и неполные ответы на все поставленные преподавателем вопросы при технически неграмотном изложении требуемого иллюстрированного материала в виде эскизов деталей, технологических схем процессов штамповки и технологических процессов изготовления деталей – «не зачтено».

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции		ОПК-11	
1	1	Раздел 1. Характеристика холодноштамповочного производства.	31	1	1	30	30	Вопросы к дифференцированному зачету, Реферат
1	1	Раздел 2. Способы интенсификации процессов холодной штамповки.	31	1	1	30	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Реферат
1	1	Раздел 3. Комбинированные операции холодной штамповки.	31	1	1	30	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Реферат
1	1	Раздел 4. Процессы гидроштамповки.	24	0	0	24	10	Вопросы к дифференцированному зачету, Реферат
1	1	Раздел 5. Прогрессивные процессы холодной объемной штамповки.	27	1	1	26	20	Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 1 семестр			144	4	4	140	100	
Всего по дисциплине			144	4	4	140	100	