

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. УСТИНОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -  
проректор по образовательной  
деятельности

Бородавкин В.А.

03 2020



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.В.08 Перспективные технологии холодноштамповочного производства**

Направление подготовки

15.04.03 Прикладная механика

Квалификация

Магистр

Профиль

Механика процессов обработки давлением

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 итогового контроля		
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ						САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА						
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	РЕФЕРАТ	ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ	РАСЧЁТНО-ГРАФ. РАБОТА		ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	СЕССИЯ
							ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ								
1	1	3	108	34	-	-	34	-	-	74	-	-	-	74	-	Диф. ЗАЧЕТ

Начальник отдела основных  
образовательных программ

 / А.А.Русина

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

*/оборотная сторона титульного листа/*

Рабочая программа составлена в соответствии с:

требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, утвержденного приказом Минобрнауки от 21.11.2014 № 1490 (зарегистрирован Минюстом России 16.12.2014, регистрационный № 35191);

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 05.04.2017, № 301 (зарегистрирован Минюстом России 14.07.2017, регистрационный № 47415);

Положением об образовательных программах бакалавриата, специалитета и магистратуры в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, утвержденным приказом от 01.09.2017 № 319-О.

Программу составили: кафедра Е4 Высокоэнергетические устройства автоматических систем,

Нестеров Н.И., доцент, к.т.н., доцент



Эксперт: советник Президента Санкт-Петербургской торгово-промышленной палаты, к.т.н. Ревин Н.Н



Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Е4 Высокоэнергетические устройства автоматических систем «10» 02 2020 г.

Заведующий кафедрой Игнатенко В.В., к.т.н.



Согласовано:

Председатель Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) 150000 Metallurgy, Machine Building, Material Processing

д.т.н., профессор Иванов К.М.



Дисциплина обеспечена основной учебной литературой

Директор библиотеки БГТУ Сесина Н.В.



## **Б1.В.В.08 Перспективные технологии холодноштамповочного производства**

### Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ _____	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО _____	3
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ _____	4
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ _____	6
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ _____	6
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ _____	7
Приложения к рабочей программе дисциплины	
Приложение 1. Аннотация рабочей программы _____	8
Приложение 2. Технологии и формы преподавания _____	9
Приложение 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы _____	11
Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины _____	13
Приложение 5. Фонды оценочных средств _____	14
Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова учебной литературы _____	16
Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу _____	18

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование **профессиональной** компетенции ПК-10 – способность разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях приложения прикладной механики с учетом экономических и экологических требований.

Формированию указанной компетенции служит достижение следующих результатов образования: **знания:**

на уровне представлений и понимания:

- 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 вариативной части Блока 1 программы и входит в число дисциплин по выбору студента.

Содержание дисциплины является дополнением содержания дисциплин: «Экспериментальные исследования в обработке металлов давлением», «Методы исследования напряженно-деформированного состояния в процессах обработки металлов давлением», «Прогнозирование механических свойств в процессах обработки давлением».

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ  ПК-10
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		
2	3	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.	22	10	-	10	-	12	30
		2	<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).	22	8	-	8	-	14	20
		3	<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.	24	8	-	8	-	16	20

4	<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.	18	2	-	2		16	10
5	<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.	22	6	-	6	-	16	20
<b>ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		<b>108</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>74</b>	<b>100%</b>

### 3.2. Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	СРС (час)
Раздел 1. Характеристика холодноштамповочного производства.	Анализ конспекта лекций, изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет	12
Раздел 2. Способы интенсификации процессов холодной штамповки.	Анализ конспекта лекций, изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет	14
Раздел 3. Комбинированные операции холодной штамповки.	Анализ конспекта лекций, изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет	16
Раздел 4. Процессы гидроштамповки.	Изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет	16
Раздел 5. Прогрессивные процессы холодной объемной штамповки.	Изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет	16
<b>ВСЕГО:</b>		<b>74</b>



#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1									П							К	Диф. зачет

Условные обозначения:

- П – оценка посещаемости;
- К – представление конспекта самостоятельного изучения раздела дисциплины.

**Рубежная аттестация** студентов производится по итогам половины семестра в форме оценки посещаемости.

**Промежуточный контроль** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета (включает в себя представление конспекта самостоятельного изучения раздела дисциплины и ответы на вопросы).

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты образования по дисциплине, включены в состав УМК дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература:

1. **Ильин, Леонид Николаевич.** Технология листовой штамповки [Текст] : учебник для вузов / Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. - М. : Дрофа, 2009. - 475 с. : граф., схемы, табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 466-469. - Контр. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-358-03273-6 (3 экз.).

2. **Попов, Евгений Александрович.** Технология и автоматизация листовой штамповки [Текст] : учебник для вузов / Е. А. Попов, В. Г. Ковалёв, И. Н. Шубин. - Изд. 2-е, стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 479 с. : граф., ил., схем. - Библиогр.: с. 478 - 479. - Задания для самоконтроля в конце глав. - ISBN 5-7038-1394-8 (24 экз.).

3. **Нестеров, Николай Иванович.** Технология холодной объёмной штамповки [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев ; ред. Г. А. Данилин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2016. - 167 с. : граф., схемы, табл., фот. - Библиогр.: с. 165. - ISBN 978-5-85546-968-4 (46 экз.).

4. **Данилин, Геннадий Александрович.** Теория и расчёты процессов комбинированного пластического формоизменения [Текст] / Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2004. - 304 с. : граф., рис., табл. - Библиогр.: с. 301-304. - Перечень обозначений и сокращ.: с. 6-7. - ISBN 5-85546-130-0 (13 экз.).

5. **Константинов, Игорь Лазаревич.** Кузнечно-штамповочное производство [Текст] : учебник для вузов / И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников ; Сиб. федер. ун-т. - 2-е изд. - М. : ИНФРА-М ; Красноярск : Изд-во СФУ, 2014. - 463 с. : граф., схемы, табл. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 457-458. - Контр. вопросы и задания: в конце глав. - Предмет. указ.: с. 459-463. - ISBN 978-5-16-009455-7. - ISBN 978-5-16-100582-8. - ISBN 978-5-7638-2791-0 (2 экз.).

6. **Бочаров, Юрий Александрович.** Кузнечно-штамповочное оборудование [Текст] : учебник для вузов / Ю. А. Бочаров. - М. : Академия, 2008. - 480 с. : граф., схемы, табл. -

(Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - Об авторе: послед. с. облож. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 471-474. - ISBN 978-5-7695-3746-2 (14 экз.).

7. **Автоматизированное проектирование технологической оснастки** для холодной штамповки [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Морозов [и др.] ; ред. В. В. Морозов. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 343 с. : обр., схемы, табл. - Библиогр.: с. 341-343. - Контрол. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-94178-255-0 (15 экз.).

8. **Технология производства штампов** листовой и объёмной штамповки [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Л. Л. Григорьев [и др.] ; ред. Л. Л. Григорьев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2009. - 191 с. : схемы, табл. - Библиогр.: с. 190. - ISBN 978-5-85546-492-4 (93 экз.).

#### 5.2. Дополнительная литература:

1. **Аверкиев, Юрий Александрович.** Технология холодной штамповки [Текст] : Учебник для ВУЗов / Ю. А. Аверкиев, А. Ю. Аверкиев. - М. : Машиностроение, 1989. - 304 с. : рис. - Библиогр.: с. 297. - Предметный указ. : с. 298 - 301. - ISBN 5-217-00336-7 (7 экз.).

2. **Проектно-технологическое обеспечение надёжности** функционирования патронов стрелкового оружия [Текст] / Г. А. Данилин [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - АВТ. РЕД. - СПб. : [б. и.], 2017. - 493 с. : граф., схемы, фот., черт. - Библиогр.: с. 484-490. - Список сокращ. и аббр.: с. 3-7. - ISBN 978-5-906920-17-1 (3 экз.).

3. Сосенушкин, Е.Н. Прогрессивные процессы объёмной штамповки / Е.Н. Сосенушкин. – М.: Машиностроение, 2011. – 480 с.

4. Ковалев, В.Г. Технология листовой штамповки. Технологическое обеспечение точности и стойкости: учебное пособие/В.Г. Ковалев, С.В. Ковалев. М.: КНОРУС, 2010. – 224 с.

5.3. Электронные ресурсы: Матвеев, А.С. Технологическое обеспечение процессов гидроштамповки трубных заготовок: Учебное пособие / А.С. Матвеев. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 376 с.

Интернет-ресурс: <http://e.lanbook.com>, [www.library.voenmeh.ru](http://www.library.voenmeh.ru) .

5.4. Программное обеспечение – специализированных программ не требуется.

5.5. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса.

Предполагаются методы обучения с использованием информационных технологий: демонстрация мультимедийных материалов – фильма с иллюстрацией процессов штамповки, а также возможность консультирования обучающихся преподавателями в любое время и в любой точке пространства посредством сети Интернет.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия:

1) аудитория, оснащенная выставочными настенными планшетами, экспозициями натуральных образцов изделий, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2) аудитория для самостоятельной работы студентов с выходом в Интернет.



### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина «Перспективные технологии холодноштамповочного производства» является дисциплиной вариативной части (по выбору студентов) блока дисциплин учебного плана подготовки магистров по направлению 15.04.03 Прикладная механика (профиль «Механика процессов обработки давлением»). Дисциплина реализуется на «Е» факультете БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова кафедрой Е4 «Высокоэнергетические устройства автоматических систем».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональной компетенции ПК-10 – способность разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях приложения прикладной механики с учетом экономических и экологических требований.

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).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: рубежный контроль в форме оценки посещаемости; промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены практические (34 часа) занятия и 74 часа самостоятельной работы студента.

## **ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ**

### **Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя**

#### **I. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом обучения.

Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

#### **II. Виды и содержание учебных занятий**

##### **Раздел 1. Характеристика холодноштамповочного производства.**

###### **Практические занятия - 10 часов.**

Занятие 1 – информационное, с разбором конкретных ситуаций. Методы холодной обработки металлов давлением (листовая и объемная штамповка).

Занятие 2 – информационное, с разбором конкретных ситуаций. Методы холодной обработки металлов давлением (импульсные методы, штамповка с использованием эластичных материалов и др.)

Занятие 3 – информационное, с разбором конкретных ситуаций. Кузнечно-штамповочное оборудование, применяемое в холодноштамповочном производстве.

Занятие 4 – информационное, с разбором конкретных ситуаций. Технологическая подготовка холодноштамповочного производства.

Занятие 5 – информационное, с разбором конкретных ситуаций. Материалы и методы изготовления технологической оснастки.

Форма проведения занятий: изложение информации, стимулирование обучающихся к поиску дополнительной информации.

##### **Раздел 2. Способы интенсификации процессов холодной штамповки.**

###### **Практические занятия - 8 часов.**

Занятие 6 – информационное, с разбором конкретных ситуаций, с элементами дискуссии. Совмещение нескольких формоизменяющих операций в одном штампе.

Занятие 7 – информационное, с разбором конкретных ситуаций, с элементами дискуссии. Дополнительное силовое воздействие на заготовку.

Занятие 8 – информационное, с разбором конкретных ситуаций, с элементами дискуссии. Создание неоднородного температурного поля.

Занятие 9 – информационное, с разбором конкретных ситуаций, с элементами дискуссии. Локализация очага деформации ротационная вытяжка, раскатка, сферодвижная штамповка). Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия, стимулирование обучающихся к поиску дополнительной информации.

### **Раздел 3. Комбинированные операции холодной штамповки.**

#### **Практические занятия - 8 часов.**

Занятие 10 – информационное, с разбором конкретных ситуаций, с выделением наиболее существенных признаков для классификации. Комбинированные операции листовой штамповки.

Занятие 11 – информационное. Комбинированные операции объемной штамповки.

Занятия 12, 13 – информационные. Применение вытяжки-выдавливания для изготовления металлических элементов патронов с использованием круглой, квадратной и шестигранной заготовки.

Форма проведения занятий: изложение информации, стимулирование обучающихся к поиску дополнительной информации.

### **Раздел 4. Процессы гидроштамповки.**

#### **Практические занятия - 2 часа.**

Занятие 14 – информационное с изложением основных положений дидактических единиц. Процессы гидроштамповки. Факторы, ограничивающие технологические возможности процессов изгиба труб и листовых заготовок на сверхмалый радиус. Технологические особенности процессов гидроштамповки, схемы оборудования. Направления развития процессов гидроштамповки.

Форма проведения занятия: изложение информации, стимулирование обучающихся к изучению рекомендованной литературы.

### **Раздел 5. Прогрессивные процессы холодной объемной штамповки.**

#### **Практические занятия – 6 часов.**

Занятие 15 – информационное. Концепции проектирования технологических процессов холодной объемной штамповки.

Занятие 16 – информационное. Автоматизация процессов технологической подготовки холодноштамповочного производства.

Занятие 17 – информационное. Системное проектирование штамповой оснастки.

Прием дифференцированного зачета.

Форма проведения занятий: изложение информации, стимулирование обучающихся к изучению рекомендованной литературы.

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, из них 34 часа аудиторных занятий и 74 часа, 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 (приказ ректора от 28.12.2018 № 580-О).  
Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
<b>Раздел 1. Характеристика холодноштамповочного производства.</b>			
Анализ конспекта лекций, изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет, написание конспекта самостоятельного изучения раздела	Методы холодной обработки металлов давлением (листовая и объемная штамповка, импульсные методы, штамповка с использованием эластичных материалов и др.). Кузнечно-штамповочное оборудование, применяемое в холодноштамповочном производстве. Технологическая подготовка холодноштамповочного производства. Материалы и методы изготовления технологической оснастки.	12	Конспект лекций. Основная литература: № 1, № 2, № 3, № 5, № 6, № 8. Дополнительная литература: № 1.
<b>Раздел 2. Способы интенсификации процессов холодной штамповки.</b>			
Анализ конспекта лекций, изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет, написание конспекта самостоятельного изучения раздела	Совмещение нескольких формоизменяющих операций в одном штампе. Дополнительное силовое воздействие на заготовку. Создание неоднородного температурного поля. Локализация очага деформации ротационная вытяжка, раскатка, сферодвижная штамповка). Штамповка взрывом, магнитоимпульсная штамповка, электрогидравлическая штамповка.	14	Конспект лекций. Основная литература: № 1 (п.14.6), № 2 (п.6.6, глава 7). Дополнительная литература: № 1 (глава 11, глава 12). Электронные ресурсы.

<b>Раздел 3. Комбинированные операции холодной штамповки.</b>			
Анализ конспекта лекций, изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет, написание конспекта самостоятельного изучения раздела	Комбинированные операции листовой штамповки. Комбинированные операции объемной штамповки. Применение вытяжки-выдавливания для изготовления металлических элементов патронов с использованием круглой, квадратной и шестигранной заготовки.	16	Конспект лекций. Основная литература; № 3 (п.1.2, 5.4), № 4. Дополнительная литература: № 2. Электронные ресурсы.
<b>Раздел 4. Процессы гидроштамповки.</b>			
Изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет, написание конспекта самостоятельного изучения раздела	Процессы гидроштамповки. Факторы, ограничивающие технологические возможности процессов изгиба труб и листовых заготовок на сверхмалый радиус. Технологические особенности процессов гидроштамповки, схемы оборудования. Направления развития процессов гидроштамповки.	16	Основная литература: № 3 (п.4.4.7). Электронные ресурсы.
<b>Раздел 5. Прогрессивные процессы холодной объемной штамповки.</b>			
Изучение рекомендованной литературы, поиск информации в сети Интернет, написание конспекта самостоятельного изучения раздела	Концепции проектирования технологических процессов холодной объемной штамповки. Автоматизация процессов технологической подготовки холодноштамповочного производства. Системное проектирование штамповой оснастки.	16	Основная литература: № 1 (главы 10 – 13), № 7. Дополнительная литература: № 3, № 4. Электронные ресурсы.
<b>Итого</b>		74	

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практические занятия	Написание конспекта: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Самостоятельная работа по изучению разделов дисциплины	Рекомендуется изучать литературу по разделам дисциплины в соответствии с приложением 3 к рабочей программе. По некоторым разделам по заданию преподавателя провести дополнительный поиск информации. Необходимо в процессе поиска найти научно-техническую информацию по тематике дисциплины, но выходящую за рамки разделов дисциплины, то, по согласованию с преподавателем, студент должен составить конспект.
Подготовка к дифференцированному зачету	При подготовке к дифференцированному зачету необходимо ориентироваться на предложенные преподавателем вопросы, конспекты занятий, рекомендуемую литературу и др.



Приложение 5  
к рабочей программе дисциплины  
«Перспективные технологии холодноштамповочного производства»

### ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде рубежного и промежуточного контроля в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о проведении промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ».

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по дисциплине, включают в себя перечень вопросов для сдачи дифференцированного зачета (Диф. зач.).

#### 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	Аудиторный ПРАКТИКУМ	ЛАБОРАТОРНЫЕ			
									ПК-10	
1	1	Раздел 1. Характеристика холодноштамповочного производства.	22	10	-	10	-	12	30	Диф. зач.
		Раздел 2. Способы интенсификации процессов холодной штамповки.	22	8	-	8	-	14	20	Диф. зач.
		Раздел 3. Комбинированные операции холодной штамповки.	24	8	-	8	-	16	20	Диф. зач.
		Раздел 4. Процессы гидроштамповки.	18	2	-	2		16	10	Диф. зач.
		Раздел 5. Прогрессивные процессы холодной объемной штамповки.	22	6	-	6	-	16	20	Диф. зач.
Итого			108	34	-	34	-	74	100%	

#### Критерии оценивания

##### Посещаемость

Посещаемость контролируется преподавателем и учитывается при простановке оценки на экзамене, а именно: в пограничных ситуациях оценок 2-3, 3-4, 4-5. Если студент посещает 90% и более занятий, то ему ставится более высокая оценка.

### **Конспект самостоятельного изучения**

Конспект представляется в печатном или рукописном виде. Конспект принимается при условии соответствия тематике дисциплины, актуальности (срок опубликования не более 5-6 лет), правильности оформления (структурная упорядоченность, ссылки на литературу, таблицы, рисунки), логичности и последовательности изложения материала.

Конспект не может быть принят и подлежит доработке в случае небрежного и безграмотного оформления.

Конспект учитывается при простановке оценки на дифференцированном зачете, а именно: в пограничных ситуациях оценок 2-3, 3-4, 4-5 студенту ставится более высокая оценка.

### **Дифференцированный зачет**

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».

## СПРАВКА

**о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова учебной литературы**

1. Наименование дисциплины: **Перспективные технологии холодноштамповочного производства.**

2. Кафедра: Е4 «Высокоэнергетические устройства автоматических систем».

3. Перечень основной учебной литературы:

3.1. **Ильин, Леонид Николаевич.** Технология листовой штамповки [Текст] : учебник для вузов / Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. - М. : Дрофа, 2009. - 475 с. : граф., схемы, табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 466-469. - Контр. вопросы: в конце глав. - **ISBN 978-5-358-03273-6 (3 экз.).**

3.2. **Ильин, Леонид Николаевич.** Технология листовой штамповки [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. - Электрон. текстовые дан. - М. : Дрофа, 2009. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - (Высшее образование). - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr02136.pdf. - Библиогр.: с. 466-469. - Контр. вопросы: в конце глав. - **ISBN 978-5-358-03273-6.**

3.3. **Попов, Евгений Александрович.** Технология и автоматизация листовой штамповки [Текст] : учебник для вузов / Е. А. Попов, В. Г. Ковалёв, И. Н. Шубин. - Изд. 2-е, стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 479 с. : граф., ил., схем. - Библиогр.: с. 478 - 479. - Задания для самоконтроля в конце глав. - **ISBN 5-7038-1394-8 (24 экз.).**

3.4. **Нестеров, Николай Иванович.** Технология холодной объёмной штамповки [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев ; ред. Г. А. Данилин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2016. - 167 с. : граф., схемы, табл., фот. - Библиогр.: с. 165. - **ISBN 978-5-85546-968-4 (46 экз.).**

3.5. **Нестеров, Николай Иванович.** Технология холодной объёмной штамповки [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев ; ред. Г. А. Данилин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2016. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл., фот. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr02492.pdf. - Библиогр.: с. 165. - **ISBN 978-5-85546-968-4**

3.6. **Данилин, Геннадий Александрович.** Теория и расчёты процессов комбинированного пластического формоизменения [Текст] / Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2004. - 304 с. : граф., рис., табл. - Библиогр.: с. 301-304. - Перечень обозначений и сокращ.: с. 6-7. - **ISBN 5-85546-130-0 (13 экз.).**

3.7. **Данилин, Геннадий Александрович.** Теория и расчёты процессов комбинированного пластического формоизменения [Электронный ресурс] / Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2004. - 1 эл. жестк. диск : граф., рис., табл. - Электрон. версия печ. публикации e:\elresfobibl\elr00362.pdf. - Библиогр.: с. 301-304. - Перечень обозначений и сокращ.: с. 6-7. - **ISBN 5-85546-130-0.**

3.8. **Константинов, Игорь Лазаревич.** Кузнечно-штамповочное производство [Текст] : учебник для вузов / И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников ; Сиб. федер. ун-т. - 2-е изд. - М. : ИНФРА-М ; Красноярск : Изд-во СФУ, 2014. - 463 с. : граф., схемы, табл. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 457-458. - Контр. вопросы и задания: в конце глав. - Предмет. указ.: с. 459-463. - ISBN 978-5-16-009455-7. - ISBN 978-5-16-100582-8. - ISBN 978-5-7638-2791-0 (2 экз.).

3.9. **Константинов, Игорь Лазаревич.** Кузнечно-штамповочное производство [Электронный ресурс] : учебник для вузов / И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников ; Сиб. федер. ун-т. - 2-е изд. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИНФРА-М ; Красноярск : Изд-во СФУ, 2014. - 1 эл. жестк. диск : цв. : граф., схемы, табл. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr02217.pdf. - Библиогр.: с. 457-458. - Контр. вопросы и задания: в конце глав. - Предмет. указ.: с. 459-463. - ISBN 978-5-16-009455-7. - ISBN 978-5-16-100582-8. - ISBN 978-5-7638-2791-0.

3.10. **Бочаров, Юрий Александрович.** Кузнечно-штамповочное оборудование [Текст] : учебник для вузов / Ю. А. Бочаров. - М. : Академия, 2008. - 480 с. : граф., схемы, табл. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - Об авторе: послед. с. облож. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 471-474. - ISBN 978-5-7695-3746-2 (14 экз.).

3.11. **Автоматизированное проектирование технологической оснастки для холодной штамповки** [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Морозов [и др.] ; ред. В. В. Морозов. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 343 с. : обр., схемы, табл. - Библиогр.: с. 341-343. - Контрол. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-94178-255-0 (15 экз.).

3.12. **Технология производства штампов листовой и объёмной штамповки** [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Л. Л. Григорьев [и др.] ; ред. Л. Л. Григорьев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2009. - 191 с. : схемы, табл. - Библиогр.: с. 190. - ISBN 978-5-85546-492-4 (93 экз.).

#### 4. Перечень дополнительной литературы :

4.1. **Аверкиев, Юрий Александрович.** Технология холодной штамповки [Текст] : Учебник для ВУЗов / Ю. А. Аверкиев, А. Ю. Аверкиев. - М. : Машиностроение, 1989. - 304 с. : рис. - Библиогр.: с. 297. - Предметный указ. : с. 298 - 301. - ISBN 5-217-00336-7 (7 экз.).

4.2. **Проектно-технологическое обеспечение надёжности функционирования патронов стрелкового оружия** [Текст] / Г. А. Данилин [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - АВТ. РЕД. - СПб. : [б. и.], 2017. - 493 с. : граф., схемы, фот., черт. - Библиогр.: с. 484-490. - Список сокращ. и аббр.: с. 3-7. - ISBN 978-5-906920-17-1 (3 экз.).

4.3. **Проектно-технологическое обеспечение надёжности функционирования патронов стрелкового оружия** [Электронный ресурс] / Г. А. Данилин [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - АВТ. РЕД. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2017. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, фот., черт. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr03135.pdf. - Библиогр.: с. 484-490. - Список сокращ. и аббр.: с. 3-7. - ISBN 978-5-906920-17-1.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_



(Н.В.Сесина)

Приложение 7

к рабочей программе дисциплины  
«Перспективные технологии холодноштамповочного производства»

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

на 202\_\_\_\_ / 202\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу внесены следующие изменения:

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика Е4 «\_\_»\_\_\_\_\_202\_г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/