

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

Бородавкин В.А.

2020



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.06 Технология производства выстрелов

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	ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	РЕФЕРАТ	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ		СЕССИЯ
2	3	3	108	51	34	-	17	-	57	-	-	-	21	36	ЭКЗАМЕН

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,

Затеруха Е.В., доцент, к.т.н.



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, Машиностроение, Материаловедение

д.т.н., профессор Иванов К.М.



Дисциплина обеспечена основной учебной литературой

Директор библиотеки БГТУ Сесина Н.В.



Б1.В.06 Технология производства выстрелов

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ _____	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО _____	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ _____	5
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ _____	8
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ _____	9
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ _____	10
Приложения к рабочей программе дисциплины	
Приложение 1. Аннотация рабочей программы _____	11
Приложение 2. Технологии и формы преподавания _____	12
Приложение 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы _____	15
Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины _____	17
Приложение 5. Фонды оценочных средств _____	20
Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова учебной литературы _____	25
Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу _____	27

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование **профессиональных** компетенций:

ПК-10 – способность разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях приложения прикладной механики с учетом экономических и экологических требований;

ПК-11 – готовность самостоятельно адаптировать и внедрять современные наукоемкие компьютерные технологии прикладной механики с элементами мультидисциплинарного анализа для решения сложных научно-технических задач создания техники нового поколения: машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры.

Формированию указанных компетенций служит достижение следующих результатов образования: **знания:**

на уровне представлений и понимания:

- особенностей современного производства патронов стрелкового оружия и артиллерийских гильз и перспективы его развития;
- современного состояния техники и технологии обработки конструкционных металлических и неметаллических материалов, пиротехнических составов и сборки патронов;
- физико-механических основ и технологических возможностей процессов холодной штамповки, механической обработки, в том числе резания металлических конструкционных материалов, применяемых в производстве патронов и гильз, машино- и приборостроении;
- физико-химических основ процессов термической обработки, применяемых в производстве патронов и гильз;
- технологических основ конверсии военного производства.

умения:

теоретические:

- разработать чертеж детали с учетом требований, определяемых технологическими возможностями применяемых методов обработки и технологических операций, т.е. обеспечить технологичность конструкции детали;
- разработать и рассчитать технологический процесс изготовления патрона или его элемента, артиллерийской гильзы (поддона), конверсионных деталей машин и приборов различного назначения на основе применения холодной штамповки с учетом оптимальной реализации его технологических возможностей, обеспечивающих наилучшие технико-экономические показатели;

практические:

- проведения технологических экспериментальных исследований (опытных работ);

- оценки качества изготавливаемых заготовок и деталей, определения причин и мер предотвращения брака в производстве изделий.

навыки:

- анализа чертежей и технических условий изготовления деталей с целью оценки технологичности их конструкции применяемыми в производстве методами обработки;
- организации, проведения и оценки результатов технологического эксперимента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Технология производства выстрелов» является дисциплиной вариативной части Блока 1 программы.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Проектирование выстрелов», «Экспериментальные исследования в обработке металлов давлением», «Методы исследования напряженно-деформированного состояния в процессах обработки металлов давлением», «Прогнозирование механических свойств в процессах обработки давлением», служит основой для освоения дисциплины: «Перспективные технологии холодноштамповочного производства» и необходима для выполнения магистерской диссертации.

Компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины: ОК-01, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-10.

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	
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ПК-10	ПК-11
2	3	1	Раздел 1. Характеристика современного производства выстрелов 1.1.Классификация и характеристика выстрелов и их металлических элементов по конструктивно-технологическим свойствам. 1.2. Особенности современного патронного производства 1.3. Особенности современного производства артиллерийских выстрелов малого калибра 1.4.Особенности современного производства гильз к артиллерийским выстрелам среднего и крупного калибра	8	5	3	2	-	3	15	15
		2	Раздел 2. Конструкционные металлические материалы, применяемые для изготовления металлических элементов выстрелов. 2.1. Требования, предъявляемые к материалам. 2.2. Цветные металлы и сплавы. 2.3. Черные металлы. 2.4. Биметаллы. 2.5. Контроль качества исходного металла и готовых изделий. 2.6. Дефекты исходного листового проката.	7	4	4	-	-	3	10	10
2	3	3	Раздел 3. Методы обработки и типовые технологические процессы изготовления металлических элементов выстрелов. 3.1. Общая классификация и характеристика методов обработки. 3.2. Классификация и характеристика процессов холодной штамповки. 3.3. Типовые технологические процессы изготовления металлических элементов	7	4	2	2	-	3	15	15

		4	<p>Раздел 4. Процессы листовой разделительной штамповки, применяемые в производстве металлических элементов выстрелов.</p> <p>4.1. Технологические особенности процессов отрезка, вырубки и пробивки; обрезки.</p> <p>4.2. Расчет технологических параметров:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Расчет исполнительных размеров рабочего инструмента. • Расчет технологических сил. <p>4.3. Раскрой листового материала.</p> <p>4.4. Контроль и обеспечение качества штампуемых заготовок и деталей.</p>	13	10	6	4	-	3	15	15
		5	<p>Раздел 5. Процессы листовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка без утонения.</p> <p>5.1. Способы вытяжки без утонения.</p> <p>5.2. Технологические особенности вытяжки цилиндрических деталей.</p> <p>5.3. Напряженно-деформированное состояние деформируемых заготовок.</p> <p>5.4. Виды, условия и способы предотвращения потери устойчивости и разрушения заготовки.</p> <p>5.5. Технологические расчеты при проектировании процесса.</p> <p>5.6. Контроль и обеспечение качества штампуемых деталей.</p>	12	9	6	3	-	3	15	15
2	3	6	<p>Раздел 6. Процессы тонколистовой формоизменяющей штамповки. Обжим.</p> <p>6.1. Способы обжима.</p> <p>6.2. Технологические особенности процесса обжима гильз</p> <p>6.3. Напряженно-деформированное состояние заготовок при обжиге.</p> <p>6.4. Виды, условия и способы предотвращения потери устойчивости заготовки при обжиге.</p> <p>6.5. Технологические расчеты при проектировании процесса.</p> <p>6.6. Контроль и обеспечение качества штампуемых деталей.</p>	13	10	6	4	-	3	15	15

7	Раздел 7. Процессы толстолистовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка с утонением. 7.1. Способы вытяжки с утонением. 7.2. Свертка. 7.3. Технологические особенности процесса вытяжки с утонением цилиндрических деталей. 7.3.1. Вытяжка через одну матрицу. 7.3.2. Вытяжка через несколько матриц. 7.4. Напряженно-деформированное состояние заготовок. 7.5. Технологические возможности процесса вытяжки с утонением по допустимым степеням деформации и качеству штампуемых деталей. 7.6. Технологические расчеты. 7.7. Контроль и обеспечение качества штампуемых деталей.	12	9	7	2		3	15	15
	Сессия	36	-	-	-	-	36		
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ		108	51	34	17	-	57	100 %	100 %

3.2. Аудиторный практикум

Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий	СРС (час)
Раздел 1. Характеристика современного производства выстрелов.	Технологическая классификация металлических элементов выстрелов по конструктивно-технологическим признакам	2
Раздел 3. Методы обработки и типовые технологические процессы изготовления металлических элементов выстрелов.	Анализ типовых технологических процессов изготовления металлических элементов выстрелов	2
Раздел 4. Процессы листовой разделительной штамповки, применяемые в производстве металлических элементов выстрелов.	Расчет технологических параметров в процессах вырубки и пробивки	4
Раздел 5. Процессы листовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка без утонения.	Расчет технологических параметров при вытяжке без утонения	3
Раздел 6. Процессы тонколистовой формоизменяющей штамповки. Обжим.	Расчет технологических параметров при обжиме	4
Раздел 7. Процессы толстолистовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка с утонением.	Расчет технологических параметров процесса вытяжки с утонением	2
ВСЕГО:		17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	СРС (час)
Раздел 1. Характеристика современного производства выстрелов.	Написание конспекта по теме «Классификация металлических элементов выстрелов по конструктивно-технологическим признакам»	3
Раздел 2. Конструкционные металлические материалы, применяемые для изготовления металлических элементов выстрелов.	Написание конспекта по теме «Материалы, применяемые в патронном производстве»	3
Раздел 3. Методы обработки и типовые технологические процессы изготовления металлических элементов выстрелов.	Изучение конспекта лекций	3
Раздел 4. Процессы листовой разделительной штамповки, применяемые в производстве металлических элементов выстрелов.	Домашнее задание № 1 «Расчет технологических параметров в процессах вырубки и пробивки»	3
Раздел 5. Процессы листовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка без утонения.	Домашнее задание № 2 «Расчет технологических параметров при вытяжке без утонения»	3
Раздел 6. Процессы тонколистовой формоизменяющей штамповки. Обжим.	Домашнее задание № 3 «Расчет технологических параметров при обжиге»	3
Раздел 7. Процессы толстолистовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка с утонением.	Выполнение типового расчета технологических параметров процесса вытяжки с утонением	3
Сессия	Подготовка к экзамену	36
ВСЕГО:		57

Варианты домашних заданий включены в состав УМК дисциплины.

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
3			Консп		Консп		ДЗ1			ДЗ2			ДЗ3				

Условные обозначения:

- Консп – сдача конспекта;
- ДЗ – сдача домашних заданий.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- письменные домашние задания;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность, активность на занятиях) – работа у доски, своевременная сдача домашних заданий.
- написание конспекта.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- выполненные в срок домашние задания и конспекты;
- посещаемость.

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена (включает в себя ответы на теоретические вопросы).

Фонды оценочных средств, включающие типовые домашние задания, контрольные работы, позволяющие оценить результаты образования по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 5.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

1. **Агеев, Николай Павлович.** Технология производства патронов стрелкового оружия [Текст] : учебник для вузов : в 3 ч. / Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2005 - 2006. **Ч. 1** : Технологические основы проектирования патронов. - 2005. - 352 с. : схем., табл., граф. - Библиогр. в конце глав. - Осн. усл. обознач. и сокращ.: с. 4-6. - Контр. вопросы: в конце глав. - **ISBN 5-85546-170-X (61 экз.).**

2. **Агеев, Николай Павлович.** Технология производства патронов стрелкового оружия [Текст] : учебник для вузов : в 3 ч. / Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2005 - 2006. **Ч. 2** : Процессы штамповки. - 2006. - 533 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр. в конце глав. - Осн. усл. обознач. и сокращ.: с. 4-6. - Контр. вопросы: в конце глав. - **ISBN 5-85546-248-1 (127 экз.).**

3. **Агеев, Николай Павлович.** Экспериментальное исследование процессов вытяжки и обжима [Текст] : лабораторный практикум [для вузов] / Н. П. Агеев, В. А. Лобов, Е. В. Затеруха ; ред. Г. А. Данилин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2013. - 49 с. : граф., схемы, табл., фото. - Библиогр. в конце лаб. раб. - Контр. вопросы: в конце лаб. раб. - Прил.: с. 45-48. - **ISBN 978-5-85546-745-1.**

4. **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.).**

5. **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**.

5.2.Дополнительная литература:

1. **Зубцов, Михаил Ефимович**. Листовая штамповка [Текст] : учебник для вузов / М. Е. Зубцов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980. - 432 с. : ил. - Библиогр.: с. 421-425. **(49 экз.)**.

2. **Романовский, Виктор Петрович**. Справочник по холодной штамповке [Текст] / В. П. Романовский. - 6-е изд., перераб. и доп. - Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979. - 520 с. : граф., табл., рис. - Библиогр.: с. 512-515. - Указатель обознач.: с. 4. - Предметный указ.: с. 517-518. **(176 экз.)**.

3. **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. **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.)**.

5.3. Интернет-ресурс: <http://e.lanbook.com>, www.library.voenmeh.ru

5.4. Программное обеспечение:

– программные пакеты для математических расчетов MS Excel и Mathcad.

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

Лекционные и практические занятия:

- 1) комплект электронных презентаций, слайдов;
- 2) аудитория, оснащенная выставочными настенными планшетами с типовыми технологиями, экспозициями натуральных образцов изделий, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- 3) образцы натуральных штампованных деталей;
- 4) компьютерные классы (ауд. 320, ауд. 377).

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Технология производства выстрелов» 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 профессиональных компетенций ПК-10 (способность разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях приложения прикладной механики с учетом экономических и экологических требований); ПК-11 (готовность самостоятельно адаптировать и внедрять современные наукоемкие компьютерные технологии прикладной механики с элементами мультидисциплинарного анализа для решения сложных научно-технических задач создания техники нового поколения: машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой и применением комплексных технологических процессов изготовления боеприпасов, ориентированных на применение различных методов обработки (холодной штамповки, термообработки, химобработки, механической обработки резанием, сборки).

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме выполнения домашних заданий, рубежный контроль по результатам контрольной работы и промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (34 часа), практические занятия (17 часов) и 57 часов 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 современного производства выстрелов

Теоретические занятия (лекции) - 3 часа.

Лекция 1 - информационная. Особенности современного патронного производства. Особенности современного производства артиллерийских выстрелов малого калибра. Особенности современного производства гильз к артиллерийским выстрелам среднего и крупного калибра.

Практические занятия – 2 часа.

Занятие 1. Классификация и характеристика выстрелов и их металлических элементов по конструктивно-технологическим свойствам. Форма проведения занятий - решение задач

Раздел 2. Конструкционные металлические материалы, применяемые для изготовления металлических элементов выстрелов.

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 2 – информационная лекция, но с элементами дискуссии по предъявляемым к материалам требованиям, методам оценки технологических свойств (штампруемости).

Требования, предъявляемые к материалам. Цветные металлы и сплавы.

Лекция 3 – информационная лекция. Черные металлы. Биметаллы. Контроль качества исходного металла и готовых изделий. Дефекты исходного листового проката

Раздел 3. Методы обработки и типовые технологические процессы изготовления металлических элементов выстрелов.

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Лекция 4 – информационная с выделением наиболее существенных признаков для классификации. Форма проведения занятий: изложение информации.

Практические занятия – 2 часа.

Занятие 2 - решение задачи формирования технологических маршрутов по типовым процессам, дискуссия, работа в малых группах, видеопрезентация. Общая классификация и характеристика методов обработки. Классификация и характеристика процессов холодной штамповки. Типовые технологические процессы изготовления металлических элементов.

Раздел 4. Процессы листовой разделительной штамповки, применяемые в производстве металлических элементов выстрелов.

Теоретические занятия (лекции) - 6 часов.

Лекция 5. Способы отрезки, вырубки.

Лекция 6. Технологические особенности процессов: отрезка; вырубка и пробивка; обрезка.

Лекция 7. Контроль и обеспечение качества штампуемых заготовок и деталей.

Практические занятия – 4 часа.

Занятия 3,4 - Технологические расчеты при проектировании процесса. Решение задач.

Раздел 5. Процессы листовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка без утонения.

Теоретические занятия (лекции) - 6 часов.

Лекция 8. Способы вытяжки без утонения. Технологические особенности вытяжки цилиндрических деталей.

Лекция 9. Напряженно-деформированное состояние деформируемых заготовок.

Лекция 10 Виды, условия и способы предотвращения потери устойчивости и разрушения заготовки. Контроль и обеспечение качества штампуемых деталей.

Практические занятия – 3 часа.

Занятия 5,6 - Технологические расчеты при проектировании процесса. Решение задач.

Раздел 6. Процессы тонколистовой формоизменяющей штамповки. Обжим.

Теоретические занятия (лекции) - 6 часов.

Лекция 11. Способы обжима. Технологические особенности процесса обжима гильз.

Лекция 12. Информационно-методическая лекция с элементами диалога со студентами по выяснению условий потери устойчивости и предотвращения условий складкообразования заготовок. Напряженно-деформированное состояние заготовок при обжиме. Виды, условия и способы предотвращения потери устойчивости заготовки при обжиме.

Лекция 13. Контроль и обеспечение качества штампуемых деталей. Технологические расчеты при проектировании процесса. Решение задач.

Практические занятия – 4 часа.

Занятия 7,8 - Технологические расчеты при проектировании процесса. Решение задач.

Раздел 7. Процессы толстолистовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка с утонением.

Теоретические занятия (лекции) - 7 часов.

Лекция 14. Способы вытяжки с утонением. Свертка. Технологические особенности процесса вытяжки с утонением цилиндрических деталей.

Лекция 15. Вытяжка через одну матрицу. Вытяжка через несколько матриц.

Лекции 16,17. Напряженно-деформированное состояние заготовок. Технологические возможности процесса вытяжки с утонением по допустимым степеням деформации и качеству штампуемых деталей. Контроль и обеспечение качества штампуемых деталей.

Практические занятия – 2 часа.

Занятие 9 - Технологические расчеты при проектировании процесса. Решение задач.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, из них 51 час аудиторных занятий и 57 часов, 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
Раздел 1. Характеристика современного производства выстрелов			
Оформление конспекта	Тема конспекта: «Технологическая классификация металлических элементов патронов по конструктивно-технологическим признакам»	3	Основная литература № 1, глава 4.
Раздел 2. Конструкционные металлические материалы, применяемые для изготовления металлических элементов выстрелов.			
Написание конспекта по теме	Тема: «Материалы, применяемые в патронном производстве»	3	Основная литература №1, глава 6.
Раздел 3. Методы обработки и типовые технологические процессы изготовления металлических элементов выстрелов.			
Изучение конспекта лекций	Тема: «Классификация процессов холодной штамповки»	3	Основная литература № 1, глава 5. №5, главы 2,3
Раздел 4. Процессы листовой разделительной штамповки, применяемые в производстве металлических элементов выстрелов.			
Оформление отчета по домашнему заданию № 1	Тема: «Расчет технологических параметров в процессах вырубки и пробивки»	3	Основная литература № 4, раздел 2; № 1, глава 7. Дополнительная литература № 1, раздел 2, главы 3-7; № 2, раздел 1, глава 1; №3, раздел 2, глава 4.
Раздел 5. Процессы листовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка без утонения.			
Оформление отчета по домашнему заданию № 2	Тема: «Расчет технологических параметров при вытяжке без утонения»	3	Основная литература № 4, раздел 5; № 3, лабораторная работа №1. Дополнительная литература № 1, раздел 3,

			главы 9-11; № 2, раздел 1, глава 3; № 3, раздел 3, глава 8.
Раздел 6. Процессы тонколистовой формоизменяющей штамповки. Обжим.			
Оформление отчета по домашнему заданию № 3	Тема: «Расчет технологических параметров при обжиге»	3	Основная литература № 2, глава 3; № 3, лабораторная работа № 2.
Раздел 7. Процессы толстолистовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка с утонением.			
Выполнение типового расчета	Тема: «Расчет технологических параметров при вытяжке с утонением»	3	Основная литература № 2, глава 2. Дополнительная литература № 4, раздел 5.
Сессия	Подготовка к экзамену	36	Конспект лекций, рекомендованная литература.
Итого		57	

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспектируя лекции, необходимо понять излагаемый материал. 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. Работу над конспектом следует продолжить и после лекции. Немаловажное значение имеет упорядочение записей лекции, которое заключается в определенной доработке конспекта – дополнении, исправлении новых терминов и т.д. Следует это делать систематически.
Домашние задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Практические занятия	Проявлять активность на занятиях, задавать вопросы преподавателю. Если студенты обнаруживают пробел в своих знаниях при подготовке либо проведении практических занятий, то они должны восполнить его путем повторного обращения конспектов и литературы.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ (по видам СРС)

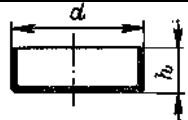
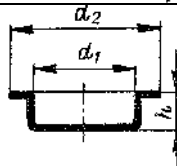
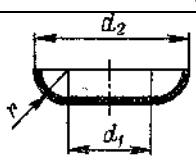
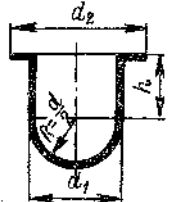
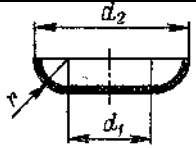
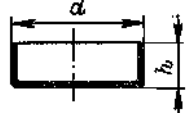
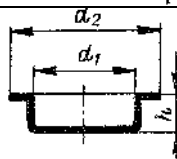
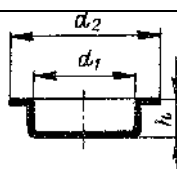
Перечень домашних заданий:

Домашнее задание № 1 «Расчет технологических параметров в процессах вырубки и пробивки»:

- Расчет технологических параметров при вырубке планки.
- Расчет технологических параметров при вырубке прокладки.
- Расчет технологических параметров при вырубке пластины.

Домашнее задание № 2 «Расчет технологических параметров при вытяжке без утонения»

Исходные данные

№	Эскиз готовой детали	d	h	R _м =R _п	Квалитет получаемой детали	S	Материал
1		18	9	3	7	1,3	Ст.1
2		14; 25	10	2,5	9	1,5	Медь М0-М3
3		8; 16	-	2,6	10	1,4	Б-3
4		8; 16	12	R _м = 3	9	1,0	Л68
5		6; 9,5		1,75	11	1,25	Сталь 35ХН3М
6		28	14	4,5	11	1,3	Сталь 60С2А
7		5; 10	17	2	9	0,25	А2М
8		15; 45	25	10	8	2	А2М

Выполнить следующие расчеты:

1. Размеры исходной заготовки.
2. КИМ.
3. Условие необходимости применения прижима.
4. Технологическая сила вытяжки (лабораторный практикум).
5. Исполнительные размеры инструмента.
6. Эскизы рабочего инструмента.

Домашнее задание № 3 «Расчет технологических параметров при обжиге»

Исходные данные

№	D_0	S_0	d	Разностенность заготовки, δs	α	β	Квалитет получаемой детали	Материал
1	30	1,5	25	15	20	30°	7	Сталь 15
2	35	1	29	14	18	40°	9	Л68
3	40	2	34	13	20	50°	10	Б-3
4	20	0,8	16	16	15	55°	9	Медь М0-М3
5	22	0,7	16	18	16	1°	11	М0-М3
6	18	0,5	12	20	15	50°	11	Ст.1
7	24	1	18	12	17	1°20'	9	А2М
8	32	2	24	10	16	50°	7	Сталь 60С2А
9	34	2,5	28	13	18	40°	9	Ст.5
10	32	2	27	18	17	50°	9	Сталь 3Х13

Выполнить следующие расчеты:

1. Размеры готовой детали (S).
2. Показатели степени деформации ϵ_i (m_d)
3. Количество операций из условий обеспечения устойчивости заготовки.
4. Исполнительные размеры инструмента (матрица по Н6 и обжимной стержень).
5. Эскизы рабочего инструмента (матрица и обжимной стержень).
6. Расчет технологической силы при обжиге.

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

- три домашних заданий;
- перечень вопросов к экзамену.

Образцы выполненных домашних заданий, варианты контрольных, комплект экзаменационных билетов размещен в УМК по дисциплине и хранятся на кафедре.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	<div> <div>НАИМЕНОВАНИЕ</div> <div>РАЗДЕЛОВ И</div> <div>ДИДАКТИЧЕСКИХ</div> <div>ЕДИНИЦ</div> </div>	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ		<div> <div>НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО</div> <div>СРЕДСТВА</div> </div>
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	Аудиторный ПРАКТИКУМ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ПК-10	ПК-11	
2	3	1	<div> <div>Раздел 1. Характеристика современного производства выстрелов</div> <div>1.1.Классификация и характеристика выстрелов и их металлических элементов по конструктивно-технологическим свойствам.</div> <div>1.2. Особенности современного патронного производства</div> <div>1.3. Особенности современного производства артиллерийских выстрелов малого калибра</div> <div>1.4.Особенности современного производства гильз к артиллерийским выстрелам среднего и крупного калибра</div> </div>	8	5	3	2	-	3	15	15	ЭКЗ

		2	Раздел 2. Конструкционные металлические материалы, применяемые для изготовления металлических элементов выстрелов. 2.1. Требования, предъявляемые к материалам. 2.2. Цветные металлы и сплавы. 2.3. Черные металлы. 2.4. Биметаллы. 2.5. Контроль качества исходного металла и готовых изделий. 2.6. Дефекты исходного листового проката.	7	4	4	-	-	3	10	10	ЭКЗ
2	3	3	Раздел 3. Методы обработки и типовые технологические процессы изготовления металлических элементов выстрелов. 3.1. Общая классификация и характеристика методов обработки. 3.2. Классификация и характеристика процессов холодной штамповки. 3.3. Типовые технологические процессы изготовления металлических элементов	7	4	2	2	-	3	15	15	ЭКЗ
		4	Раздел 4. Процессы листовой разделительной штамповки, применяемые в производстве металлических элементов выстрелов. 4.1. Технологические особенности процессов отрезки, вырубки и пробивки; обрезки. 4.2. Расчет технологических параметров: • Расчет исполнительных размеров рабочего инструмента. • Расчет технологических сил. 4.3. Раскрой листового материала. 4.4. Контроль и обеспечение качества штампуемых заготовок и деталей.	13	1 0	6	4	-	3	15	15	ЭКЗ ДЗ 1
		5	Раздел 5. Процессы листовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка без утонения. 5.1. Способы вытяжки без утонения. 5.2. Технологические особенности вытяжки цилиндрических деталей. 5.3. Напряженно-деформированное состояние деформируемых заготовок. 5.4. Виды, условия и способы предотвращения потери устойчивости и разрушения заготовки. 5.5. Технологические расчеты при проектировании процесса. 5.6. Контроль и обеспечение качества штампуемых деталей.	12	9	6	3	-	3	15	15	ЭКЗ ДЗ 2

2	3	6	Раздел 6. Процессы тонколистовой формоизменяющей штамповки. Обжим. 6.1. Способы обжима. 6.2. Технологические особенности процесса обжима гильз 6.3. Напряженно-деформированное состояние заготовок при обжиме. 6.4. Виды, условия и способы предотвращения потери устойчивости заготовки при обжиме. 6.5. Технологические расчеты при проектировании процесса. 6.6. Контроль и обеспечение качества штампуемых деталей.	13	10	6	4	-	3	15	15	ЭКЗ ДЗ 3
		7	Раздел 7. Процессы толстолистовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка с утонением. 7.1. Способы вытяжки с утонением. 7.2. Свертка. 7.3. Технологические особенности процесса вытяжки с утонением цилиндрических деталей. 7.3.1. Вытяжка через одну матрицу. 7.3.2. Вытяжка через несколько матриц. 7.4. Напряженно-деформированное состояние заготовок. 7.5. Технологические возможности процесса вытяжки с утонением по допустимым степеням деформации и качеству штампуемых деталей. 7.6. Технологические расчеты. 7.7. Контроль и обеспечение качества штампуемых деталей.	12	9	7	2		3	15	15	ЭКЗ
			Сессия	36	-	-	-	-	36			
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				108	51	34	17	-	57	100 %	100 %	

Перечень экзаменационных вопросов.

1. Объект технологии – выстрел. Свойства объекта технологии.
2. Производственный и технологический процессы. Основные понятия. Технологическая подготовка производства.
3. Технологичность конструкции деталей, изготавливаемых штамповкой. Основные понятия и показатели технологичности (практика).
4. Особенности современного патронного производства.
5. Классификация МЭВ по конструктивно-технологическим признакам (практика).
6. Классификация процессов холодной штамповки (признаки и структура).
7. Процессы листовой разделительной штамповки. Технологические схемы, характеристика.

9. Характеристика процессов листовой формоизменяющей штамповки. Технологические схемы.
9. Характеристика процессов объемной штамповки. Технологические схемы.
10. Характеристика процессов комбинированной штамповки. Технологические схемы.
11. Способы и технологические особенности процессов отрезки листового материала.
12. Технологические особенности процессов вырубки и пробивки.
13. Расчет технологических параметров в процессах разделительной штамповки. Технологичность конструкции деталей, получаемых вырубкой.
14. Способы вытяжки без утонения. Технологические схемы. Характеристика процессов.
15. Технологические особенности процесса первой вытяжки без утонения и без прижима.
16. Анализ напряженного состояния заготовки при первой вытяжке без утонения и без прижима. Анализ деформированного состояния заготовки при первой вытяжке без утонения.
17. Устойчивость заготовок при вытяжке без утонения.
18. Способы предотвращения потери устойчивости при вытяжке без утонения.
19. Технологические особенности процессов вытяжки без утонения с прижимом. Напряженное состояние. Технологичность конструкции детали, получаемой вытяжкой без утонения.
20. Технологические расчеты при вытяжке без утонения (практика).
21. Способы обжима. Технологические схемы и характеристика.
22. Технологические особенности обжима гильз. Напряженное и деформированное состояние.
23. Устойчивость заготовок при обжиме. Способы предотвращения складкообразования.
24. Технологические расчеты при обжиме.
25. Свертка. Технологические особенности.
26. Способы вытяжки с утонением.
27. Технологические особенности вытяжки с утонением через одну матрицу.
28. Технологические особенности процесса последовательной вытяжки с утонением через две матрицы.
29. Технологические особенности процесса одновременной вытяжки с утонением через две матрицы.
30. Технологические расчеты при вытяжке с утонением.
31. Технологические отказы и виды брака при вытяжке. Факторы, влияющие на разностенность.
32. Требования, предъявляемые к металлическим конструкционным материалам патронного производства, сортамент и применяемость материалов.
33. Характеристика цветных металлов и сплавов, применяемых в патронном производстве.
34. Характеристика черных металлов и биметаллов, применяемых в патронном производстве.

Критерии оценивания

Посещаемость

Посещаемость контролируется преподавателем и учитывается при простановке оценки по результатам написания студентами контрольной работы, 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.

Отчет по домашним заданиям

Отчет по домашним заданиям представляется в печатном или рукописном виде. Домашнее задание принимается при наличии 75 баллов.

Критерии оценивания:

правильность расчетов (структурная упорядоченность, ссылки на литературу, таблицы, рисунки) – 50 баллов;

– правильность оформления отчета (структурная упорядоченность, ссылки на литературу, таблицы, рисунки) – 15 баллов;

– логичность и последовательность изложения материала – 5 баллов;

– высокое качество графического материала – 20 баллов.

Отчет по домашнему заданию не может быть принят и подлежит доработке к случае:

– отсутствия необходимых разделов;

– небрежного и безграмотного оформления.

Экзамен

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 маршрутных технологических процессов изготовления деталей – «отлично»;

- правильные, но недостаточно полные и четкие ответы на поставленные преподавателем вопросы, при технически грамотном представлении графического иллюстрированного материала, технологических схем процессов штамповки, маршрутных технологических процессов – «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 маршрутных технологических процессов изготовления – «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 маршрутных технологических процессов изготовления деталей – «неудовлетворительно».

СПРАВКА

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

1. Наименование дисциплины: **Технология производства выстрелов.**
2. Кафедра: Е4 «Высокоэнергетические устройства автоматических систем»
3. Перечень основной учебной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров) :
 - 3.1. **Агеев, Николай Павлович.** Технология производства патронов стрелкового оружия [Текст] : учебник для вузов : в 3 ч. / Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2005 - 2006. **Ч. 1** : Технологические основы проектирования патронов. - 2005. - 352 с. : схем., табл., граф. - Библиогр. в конце глав. - Осн. усл. обознач. и сокращ.: с. 4-6. - Контр. вопросы: в конце глав. - **ISBN 5-85546-170-X (61 экз.).**
 - 3.2. **Агеев, Николай Павлович.** Технология производства патронов стрелкового оружия [Электронный ресурс] : учебник для вузов : в 3 ч. / Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2005 – . - Электрон. версия печ. публикации lib_server\elres\elr00360.pdf. **Ч. 1** : Технологические основы проектирования патронов. - 2005. - 1 эл. жестк. диск : схем., табл., граф. - Библиогр. в конце глав. - Осн. усл. обознач. и сокращ.: с. 4-6. - Контр. вопросы: в конце глав. - **ISBN 5-85546-170-X.**
 - 3.3. **Агеев, Николай Павлович.** Технология производства патронов стрелкового оружия [Текст] : учебник для вузов : в 3 ч. / Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2005 - 2006. **Ч. 2** : Процессы штамповки. - 2006. - 533 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр. в конце глав. - Осн. усл. обознач. и сокращ.: с. 4-6. - Контр. вопросы: в конце глав. - **ISBN 5-85546-248-1 (127 экз.).**
 - 3.4. **Агеев, Николай Павлович.** Экспериментальное исследование процессов вытяжки и обжима [Текст] : лабораторный практикум [для вузов] / Н. П. Агеев, В. А. Лобов, Е. В. Затеруха ; ред. Г. А. Данилин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2013. - 49 с. : граф., схемы, табл., фото. - Библиогр. в конце лаб. раб. - Контр. вопросы: в конце лаб. раб. - Прил.: с. 45-48. - **ISBN 978-5-85546-745-1.**
 - 3.5. **Агеев, Николай Павлович.** Экспериментальное исследование процессов вытяжки и обжима [Электронный ресурс] : лабораторный практикум [для вузов] / Н. П. Агеев, В. А. Лобов, Е. В. Затеруха ; ред. Г. А. Данилин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2013. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл., фото. - Электрон. версия печ. публикации lib_server\elres\elr01920.pdf. - Библиогр. в конце лаб. раб. - Контр. вопросы: в конце лаб. раб. - Прил.: с. 45-48. - **ISBN 978-5-85546-745-1.**
 - 3.6. **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.).

3.7. **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.

3.8. **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.).

4. Перечень дополнительной литературы:

4.1. **Зубцов, Михаил Ефимович.** Листовая штамповка [Текст] : учебник для вузов / М. Е. Зубцов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980. - 432 с. : ил. - Библиогр.: с. 421-425. (49 экз.).

4.2. **Романовский, Виктор Петрович.** Справочник по холодной штамповке [Текст] / В. П. Романовский. - 6-е изд., перераб. и доп. - Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979. - 520 с. : граф., табл., рис. - Библиогр.: с. 512-515. - Указатель обознач.: с. 4. - Предметный указ.: с. 517-518. (176 экз.).

4.3. **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.).

4.4. **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.).**

4.5. **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
«Технология производства выстрелов»

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 _____/_____/