

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСТРЕЛОВ

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Механика процессов обработки давлением
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	10	4	144	51	34	0	17	93	0	0	93	диф. зач.
6	11	4	144	51	34	0	17	93	36	0	57	экз.
ВСЕГО		8	288	102	68	0	34	186	36	0	150	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.04.03 Прикладная механика

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра Е4 **ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Костюк Екатерина Владимировна, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ**

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

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСТРЕЛОВ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

ПК-5.3 — Способен работать с научно-технической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в области проектирования и производства деталей машиностроения, вооружения и военной техники, патронов и гильз

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-5.2

знания:

- номенклатуры патронов стрелкового оружия и артиллерийских гильз, выпускаемых отечественной промышленностью, и их конструктивно-технологические особенности;
- особенностей современного производства элементов патронов стрелкового оружия и артиллерийских гильз и перспективы его развития;
- современного состояния технологии обработки конструкционных металлических материалов;
- физико-механических основ и технологических возможностей процессов холодной штамповки, механической обработки, в том числе резания металлических конструкционных материалов, применяемых в производстве патронов и гильз.;

умения:

- 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.;

навыки:

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

ПК-5.3

умения:

- проведения технологических экспериментальных исследований (опытных работ);
- оценки качества изготавливаемых заготовок и деталей, определения причин и мер предотвращения брака в производстве изделий.;

навыки:

- организации, проведения и оценки результатов технологического эксперимента..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЫСТРЕЛОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-3 — Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов
- ПК-5.1 — Способен применять основные методы проектирования, расчетов патронов и гильз различного назначения

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-5.2	ПК-5.3
5	10	Раздел 1. Характеристика современного производства выстрелов. Классификация и характеристика выстрелов и их металлических элементов по конструктивно-технологическим свойствам. Особенности современного патронного производства. Особенности современного производства артиллерийских выстрелов малого калибра. Особенности современного производства гильз к артиллерийским выстрелам среднего и крупного калибра.	12	2	2	0	10	10	10
5	10	Раздел 2. Конструкционные металлические материалы, применяемые для изготовления металлических элементов выстрелов. Требования, предъявляемые к материалам. Цветные металлы и сплавы. Черные металлы. Биметаллы. Контроль качества исходного металла и готовых изделий. Дефекты исходного листового проката.	24	4	4	0	20	10	10
5	10	Раздел 3. Процессы толстолистовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка с утонением. Способы вытяжки с утонением. Свертка. Технологические особенности процесса вытяжки с утонением цилиндрических деталей. Вытяжка через одну матрицу. Вытяжка через несколько матриц. Напряженно-деформированное состояние заготовок. Технологические возможности процесса вытяжки с утонением по допустимым степеням деформации и качеству штампуемых деталей. Технологические расчеты. Контроль и обеспечение качества штампуемых деталей.	31	13	8	5	18	10	10
5	10	Раздел 4. Методы обработки и типовые технологические процессы изготовления металлических элементов выстрелов. Общая классификация и характеристика методов обработки. Классификация и характеристика процессов холодной штамповки. Типовые технологические процессы изготовления металлических элементов.	18	8	4	4	10	10	10
5	10	Раздел 5. Процессы листовой разделительной штамповки, применяемые в производстве металлических элементов выстрелов. Технологические особенности процессов отрезки, вырубки и пробивки; обрезки. Расчет технологических параметров: расчет исполнительных размеров рабочего инструмента; расчет технологических сил. Раскрой листового материала. Контроль и обеспечение качества штампуемых заготовок и деталей.	28	8	6	2	20	10	10
5	10	Раздел 6. Процессы тонколистовой формоизменяющей штамповки. Обжим. Способы обжима. Технологические особенности процесса обжима гильз. Напряженно-деформированное состояние заготовок при обжиме. Виды, условия и способы предотвращения потери устойчивости заготовки при обжиме. Технологические расчеты при проектировании процесса. Контроль и обеспечение качества штампуемых деталей.	22	12	6	6	10	10	10
5	10	Раздел 7. Формообразование пульных оболочек. Способы формообразования пульных оболочек. Технологические особенности и возможности процесса бесступенчатого формообразования. Технологические особенности и возможности ступенчатого формообразования. Технологические расчеты. Контроль и обеспечение качества штампуемых деталей.	9	4	4	0	5	10	10
Всего за 10 семестр			144	51	34	17	93	70	70
6	11	Раздел 8. Процессы объемной штамповки. Выдавливание. Выдавливание сердечников. Способы выдавливания. Технологические особенности и возможности процесса выдавливания. Технологические расчеты. Контроль и обеспечение качества штампуемых деталей. Технологические особенности и возможности процессов штамповки выдавливанием.	9	4	4	0	5	5	5
6	11	Раздел 9. Основы проектирования технологических процессов изготовления металлических элементов выстрелов. Постановка задачи. Алгоритм проектирования технологического процесса. Формирование технологического маршрута. Обобщенный технологический маршрут. Условия применения. Разработка технологической оснастки и выбор технологического оборудования.	104	31	14	17	73	5	5
6	11	Раздел 10. Процессы комбинированной объемной штамповки дна гильз. Способы объемной штамповки дна. Технологические особенности и возможности процессов предварительной штамповки. Технологические особенности и возможности процессов точной штамповки. Технологические расчеты. Контроль и обеспечение качества штампуемых деталей.	9	4	4	0	5	5	5
6	11	Раздел 11. Процессы механической обработки резанием, применяемые при изготовлении металлических элементов выстрелов. Классификация и характеристика процессов. Токарная обработка. Сверление. Зенкерование и зенкование. Шлифование. Контроль и обеспечение качества изготавливаемых деталей.	8	3	3	0	5	5	5
6	11	Раздел 12. Термическая обработка. Классификация процессов и способов термической обработки. Отжиг. Закалка и отпуск. Режимы термической обработки. Контроль и обеспечение качества деталей.	4	4	4	0	0	5	5
6	11	Раздел 13. Химическая обработка. Классификация процессов химической обработки. Обезжиривание, травление, декапирование. Фосфатирование, пассивирование. Промывка, омыление. Лакирование. Латунирование. Контроль и обеспечение качества заготовок и деталей.	10	5	5	0	5	5	5
Всего за 11 семестр			144	51	34	17	93	30	30
Всего по дисциплине			288	102	68	34	186	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Процессы толстолистовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка с утонением.	Расчет технологических параметров процессов вытяжки с утонением	5
2	Раздел 4. Методы обработки и типовые технологические процессы изготовления металлических элементов выстрелов.	Типовые технологические маршруты изготовления изделий с применением процессов холодной штамповки. Построение технологических схем штамповки.	4
3	Раздел 5. Процессы листовой разделительной штамповки, применяемые в производстве металлических элементов выстрелов.	Расчет технологических параметров на операции вырубка.	2
4	Раздел 6. Процессы тонколистовой формоизменяющей штамповки. Обжим.	Расчет технологических параметров процесса обжима	6
Всего за 10 семестр			17
5	Раздел 9. Основы проектирования технологических процессов изготовления металлических элементов выстрелов.	Структура курсового проекта. Основные правила оформления пояснительной записки. Содержание, основные этапы проектирования. Выдача студентам технического задания. Исходные данные.	2
6		Оценка технологичности изделия. Классификация изделия по конструктивно-технологическим признакам.	2
7		Разработка маршрутных технологических процессов изготовления детали и выбор оптимального.	2
8		Расчет технологических параметров процесса вырубки. Выбор схемы раскроя, расчет коэффициента использования металла.	2
9		Расчет технологических параметров свертки и вытяжки с утонением. Определение количества вытяжных операций. Расчет показателей степени деформации.	2
10		Расчет технологических параметров процесса обжима. Определение количества операций из условий обеспечение устойчивости.	2
11		Правила построения чертежей рабочего инструмента.	2
12		Выполнение графической части для защиты курсового проекта.	1
13		Выполнение индивидуального практического задания №2 на тему «Разработка маршрутного технологического процесса изготовления штампуемой детали».	2
Всего за 11 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Характеристика современного производства выстрелов.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы.	10
2	Раздел 2. Конструкционные металлические материалы, применяемые для изготовления металлических элементов выстрелов.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы.	10
3		Домашнее задание №2. Написание	10

		конспекта по теме «Материалы, применяемые в патронном производстве»	
4	Раздел 3. Процессы толстолистовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка с утонением.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	8
5		Домашнее задание № 4 "Расчет технологических параметров при вытяжке с утонением"	10
6	Раздел 4. Методы обработки и типовые технологические процессы изготовления металлических элементов выстрелов.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	10
7	Раздел 5. Процессы листовой разделительной штамповки, применяемые в производстве металлических элементов выстрелов.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	10
8		Домашнее задание № 3 «Расчет технологических параметров в процессах вырубки и пробивки»	10
9	Раздел 6. Процессы тонколистовой формоизменяющей штамповки. Обжим.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	5
10		Домашнее задание № 5 «Расчет технологических параметров при обжиге»	5
11	Раздел 7. Формообразование пульных оболочек.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	5
Всего за 10 семестр			93
12	Раздел 8. Процессы объемной штамповки. Выдавливание. Выдавливание сердечников.	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературе	5
13	Раздел 9. Основы проектирования технологических процессов изготовления металлических элементов выстрелов.	Выполнение курсовой работы	62
14		Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	11
15	Раздел 10. Процессы комбинированной объемной штамповки дна гильз.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	5
16	Раздел 11. Процессы механической обработки резанием, применяемые при изготовлении металлических элементов выстрелов.	Изучение конспекта и рекомендуемой литературы	5
17	Раздел 13. Химическая обработка.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	5
Всего за 11 семестр			93

3.4. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Постановка задачи проектирования. Анализ назначения изделия, условий эксплуатации, технических требований. Анализ применяемых технологических процессов изготовления изделий аналогов Обзор научно-технической литературы по технологии изготовления изделий аналогов (исследованию процессов аналогов) Формулирование цели и задач проектирования (исследования)	1 - 3	5
Этап 2. Расчет технологических параметров процессов штамповки, применяемых в технологическом процессе. Вырубка Вытяжка с утонением Обжим	4 - 12	16
Этап 3. Проектирование рабочего инструмента на штамповочных операциях. Оформление расчетно-пояснительной записки.	13 - 17	15
Всего за 11 семестр		36

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
10					ДЗ, ТекК	ДР	ДЗ		ТекК	ДР			ДЗ		ТекК	ДР	ДЗ, КР, Вопр.Диф.Зач, диф. зач.
11						ДР				ДР						ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- КР – курсовая работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- 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;
- домашнее задание;
- вопросы для текущего контроля;
- курсовая работа;
- вопросы к экзамену;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. . Технология листовой штамповки. М.: Дрофа, 2009, эл. рес.
2. Н. И. Нестеров. . Основы проектирования технологических процессов холодной штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 26 экз.
3. Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, 21 экз.
4. Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объёмной штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 46 экз.
5. Н. П. Агеев, В. А. Лобов, Е. В. Затеруха. . Экспериментальное исследование процессов вытяжки и обжима. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 59 экз.
6. Н. П. Агеев, Г. А. Данилин. . Технология производства выстрелов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 41 экз.
7. Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников. Технология производства патронов стрелкового оружия. Ч. 3 Обработка резанием, термическая и химическая обработка, сборка. Проектирование технологических процессов. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.
8. Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Технология производства патронов стрелкового оружия. Ч. 1 Технологические основы проектирования патронов. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, 61 экз.
9. Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Технология производства патронов стрелкового оружия. Ч. 2 Процессы штамповки. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 127 экз.
10. Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, Н. М. Масляев. . Справочник по технологии патронного производства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
11. Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, Ю. И. Гуменюк. . Справочник по технологии патронного производства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.

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:

не требуется.

Современные профессиональные базы данных:

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

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Образцы деталей, изготовленных штамповкой.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСТРЕЛОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

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

ПК-5.3 Способен работать с научно-технической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в области проектирования и производства деталей машиностроения, вооружения и военной техники, патронов и гильз.

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).

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- вопросы для текущего контроля;
- курсовая работа;
- вопросы к экзамену;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **8 з.е., 288 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**186 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 288 ч., из них 102 ч. аудиторных занятий, и 186 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Характеристика современного производства выстрелов.		
Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы.	Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Технология производства патронов стрелкового оружия. Ч. 1 Технологические основы проектирования патронов: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1, 2, 4)	10
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Конструкционные металлические материалы, применяемые для изготовления металлических элементов выстрелов.		
Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы.	Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Технология производства патронов стрелкового оружия. Ч. 1 Технологические основы проектирования патронов: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (6)	10
Домашнее задание №2. Написание конспекта по теме «Материалы, применяемые в патронном производстве»		10
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Процессы толстолистовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка с утонением.		
Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Технология производства патронов стрелкового оружия. Ч. 2 Процессы штамповки: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (2)	8
Домашнее задание № 4 "Расчет технологических параметров при вытяжке с утонением"		10
Итого по разделу 3		18
Раздел 4. Методы обработки и типовые технологические процессы изготовления металлических элементов выстрелов.		
Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (1) Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объёмной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (2.1) Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Технология производства патронов стрелкового оружия. Ч. 1 Технологические основы	10

	проектирования патронов: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (5)	
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Процессы листовой разделительной штамповки, применяемые в производстве металлических элементов выстрелов.		
Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (2) Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Технология производства патронов стрелкового оружия. Ч. 1 Технологические основы проектирования патронов: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (7)	10
Домашнее задание № 3 «Расчет технологических параметров в процессах вырубки и пробивки»	Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. . Технология листовой штамповки: М.: Дрофа, 2009 (раздел 2)	10
Итого по разделу 5		20
Раздел 6. Процессы тонколистовой формоизменяющей штамповки. Обжим.		
Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Технология производства патронов стрелкового оружия. Ч. 2 Процессы штамповки: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (3)	5
Домашнее задание № 5 «Расчет технологических параметров при обжиге»	Н. П. Агеев, В. А. Лобов, Е. В. Затеруха. . Экспериментальное исследование процессов вытяжки и обжима: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (ЛР №2)	5
Итого по разделу 6		10
Раздел 7. Формообразование пульных оболочек.		
Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Технология производства патронов стрелкового оружия. Ч. 2 Процессы штамповки: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (6)	5
Итого по разделу 7		5
Раздел 8. Процессы объемной штамповки. Выдавливание. Выдавливание сердечников.		
Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературе	Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Технология производства патронов стрелкового оружия. Ч. 2 Процессы штамповки: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (Глава 7)	5
Итого по разделу 8		5
Раздел 9. Основы проектирования технологических процессов изготовления металлических элементов выстрелов.		
Выполнение курсовой работы	Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, Н. М. Масляев. . Справочник по технологии патронного производства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (все)	62
Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, Ю. И. Гуменюк. . Справочник по технологии патронного производства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (все) Н. П. Агеев, Г. А. Данилин. . Технология производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (все главы) Н. И. Нестеров. . Основы проектирования технологических процессов холодной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (все)	11
Итого по разделу 9		73
Раздел 10. Процессы комбинированной объемной штамповки дна гильз.		
Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Технология производства патронов стрелкового оружия. Ч. 2 Процессы штамповки: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (Глава 6)	5
Итого по разделу 10		5
Раздел 11. Процессы механической обработки резанием, применяемые при изготовлении металлических элементов выстрелов.		
Изучение конспекта и	Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников. Технология	5

рекомендуемой литературы	производства патронов стрелкового оружия. Ч. 3 Обработка резанием, термическая и химическая обработка, сборка. Проектирование технологических процессов: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (Глава 1)	
Итого по разделу 11		5
Раздел 13. Химическая обработка.		
Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников. Технология производства патронов стрелкового оружия. Ч. 3 Обработка резанием, термическая и химическая обработка, сборка. Проектирование технологических процессов: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (Глава 4)	5
Итого по разделу 13		5

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- курсовая работа;
- вопросы к экзамену;
- экзамен;
- 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.

Домашнее задание

Отчет по домашним заданиям представляется в печатном 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.

Вопросы для текущего контроля

Вопросы для текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы разрабатываются (обновляются) ежегодно в соответствии с материалами, изученными обучающимися.

Вопросы к дифференцированному зачету

1.1. Процессы объемной штамповки, применяемые в патронном производстве.

1.2. Выдавливание сердечников.

1.3. Термическая обработка. Рекристаллизационный отжиг.

1.4. Закалка и отпуск. Дефекты, возникающие после закалки.

1.5. Химическая обработка. Операции химической обработки и их назначение.

1.6. Механическая обработка металлических элементов патронов. Операции, применяемые в технологии. Материалы для изготовления режущего инструмента.

1.7. Проектирование ТП. Исходные данные для проектирования ТП.

1.8. Требования, предъявляемые к проектируемым ТП.

1.9. Содержание проектирования ТП. Проработка ТЗ. Постановка задачи проектирования.

1.10. Отработка конструкции на технологичность. Разработка маршрутного ТМ. Классификация методов. Типовые ТП.

1.11. Обобщенные ТМ. Условия применимости операций ТМ.

1.12. Методика индивидуального проектирования. Выбор вида исходной заготовки и способа ее получения.

1.13. Определение вида операций. Последовательность выполнения техно-логических операций.

1.14. Разработка вариантов маршрутных ТП и выбор оптимального.

1.15. Выбор средств технического оснащения. Маршрутная карта. Содержание маршрутной карты.

Курсовая работа

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Расчетно-пояснительная записка является основным документом курсовой работы и должна отражать объем и содержание работ, выполненных студентом в процессе разработки проекта и описанных в определенной последовательности. Расчетно-пояснительная записка должна удовлетворять по содержанию и оформлению всем основным требованиям, определяемыми методическими указаниями по курсовому проектированию. Расчетно-пояснительная записка может быть выполнена в виде рукописи или распечатанного электронного текста объемом не менее 25 стр. формата А4. Графическая часть, как правило, состоит из чертежа изготавливаемой (штампующей) детали, чертежей рабочего инструмента, плаката с описанием маршрутного (маршрутных) технологического процесса. Оформление чертежей производится в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), а технологической документации в соответствии с требованиями стандартов Единой системы технологической документации (ЕСТД).

Защита курсовой работы является обязательной и проводится перед преподавателем.

При защите курсовой работы студент должен отразить ее актуальность, цель, задачи, рассказать о том, какие технологические расчеты выполнены, завершить доклад своими выводами и предложениями.

Защита курсовой работы предусматривает:

- доклад студента (5-10 минут);
- вопросы преподавателя и ответы студента.

Критерии оценивания:

Курсовая работа оценивается по пятибалльной системе.

Оценка «отлично» ставится, если:

- работа выполнена в полном объеме и соответствует заданию;
- пояснительная записка составлена аккуратно, последовательно с учетом требований стандартов по составлению текстовых документов;
- выполнение курсовой работы проходило в полном соответствии с графиком курсового проектирования;

Оценка «хорошо» допускает:

- некоторые отступления от графика выполнения курсового проектирования;
- существование незначительных погрешностей в оформлении пояснительной записки.

Оценка «удовлетворительно» допускает:

- существование ошибок, неточностей и непоследовательности при составлении пояснительной записки;
- значительные отступления от требований ЕСКД при выполнении графической части;
- значительное отступление от сроков выполнения курсовой работы;
- недостаточно грамотную защиту

Вопросы к экзамену

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».

Экзамен

Перечень экзаменационных вопросов:

1. Перечислите состав эксплуатационных свойств выстрела.
2. Изложите понятия о технологичности конструкций выстрела и технологических свойствах.
3. По каким признакам строится технологическая классификация металлических элементов выстрела?
4. Изложите понятие о производственном процессе.
5. Изложите понятие о технологическом процессе и технологических операциях.
6. Какие задачи решают в системе ТПП?

7. В чем состоят основные особенности современного производства выстрелов?
8. Какие методы обработки реализуются в производственных технологических процессах?
9. Какие признаки служат для деления процессов на классы?
10. Какие признаки служат для деления процессов на классы?
11. По каким признакам классы можно разделить на подклассы?
12. По каким признакам процессы штамповки можно разделить на группы?
13. По каким признакам различают разновидности процесса?
14. Схема классификации процессов штамповки.
15. Какие процессы относятся к подгруппе листовой разделительной штамповки? Изобразить схемы и дать определения процессов.
16. Какие процессы относятся к подгруппе листовой формоизменяющей штамповки? Изобразить схемы и дать определения процессов.
17. Какие процессы относятся к классу объемной штамповки? Дать характеристику процессов объемной штамповки и изобразить схемы операций.
18. Комбинированные разделительные операции.
19. Комбинированные разделительно-формоизменяющие операции.
20. Комбинированные процессы листовой формоизменяющей штамповки.
21. Какие преимущества и недостатки имеют процессы объемной штамповки по сравнению с процессами листовой штамповки?
22. Какие преимущества и недостатки имеют процессы комбинированной штамповки по сравнению с простыми процессами?
23. Способы отрезки листового материала. Технологические схемы.
24. Вырубка. Технологические особенности процессов. Схема действующих сил и моментов. Качество штампуемых деталей.
25. Расчет технологических параметров процессов разделительной штамповки.
26. Свертка. Технологические особенности.
27. Способы вытяжки с утонением.
28. Технологические особенности вытяжки с утонением через одну матрицу.
29. Технологические особенности процесса последовательной вытяжки с утонением через две матрицы.
30. Технологические особенности процесса одновременной вытяжки с утонением через две матрицы.
31. Технологические расчеты при вытяжке с утонением (практика).
32. Технологические отказы и виды брака при вытяжке. Факторы, влияющие на разностенность.
33. Способы обжима. Технологические схемы и характеристика.
34. Технологические особенности обжима гильз. Напряженное и деформированное состояние.
35. Устойчивость заготовок при обжиге. Способы предотвращения складкообразования.
36. Технологические расчеты при обжиге.
37. Процессы объемной штамповки, применяемые в производстве. Отрезка заготовки от прутка.
38. Процессы объемной штамповки, применяемые в производстве. Осадка.
39. Процессы объемной штамповки, применяемые в производстве. Высадка.
40. Процессы объемной штамповки, применяемые в производстве. Редуцирование.
41. Выдавливание. Способы выдавливания. Технологические особенности.
42. Штамповка сердечников выдавливанием.
43. Штамповка дна. Способы штамповки дна.
44. Технологические особенности предварительной и окончательной штамповки дна.

Дифференцированный зачет

На зачете 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 маршрутных 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, маршрутных 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 маршрутных 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 маршрутных технологических процессов изготовления деталей – «не зачтено».

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-5.2	ПК-5.3	
5	10	Раздел 1. Характеристика современного производства выстрелов.	12	2	2	0	10	10	10	Домашнее задание, Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 2. Конструкционные металлические материалы, применяемые для изготовления металлических элементов выстрелов.	24	4	4	0	20	10	10	Домашнее задание, Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 3. Процессы толстолистовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка с утонением.	31	13	8	5	18	10	10	Домашнее задание, Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 4. Методы обработки и типовые технологические процессы изготовления металлических элементов выстрелов.	18	8	4	4	10	10	10	Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 5. Процессы листовой разделительной штамповки, применяемые в производстве металлических элементов выстрелов.	28	8	6	2	20	10	10	Домашнее задание, Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 6. Процессы тонколистовой формоизменяющей штамповки. Обжим.	22	12	6	6	10	10	10	Домашнее задание, Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 7. Формообразование пульных оболочек.	9	4	4	0	5	10	10	Вопросы для текущего контроля
Всего за 10 семестр			144	51	34	17	93	70	70	
6	11	Раздел 8. Процессы объемной штамповки. Выдавливание. Выдавливание сердечников.	9	4	4	0	5	5	5	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету

6	11	Раздел 9. Основы проектирования технологических процессов изготовления металлических элементов выстрелов.	104	31	14	17	73	5	5	Курсовая работа, Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 10. Процессы комбинированной объемной штамповки дна гильз.	9	4	4	0	5	5	5	Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 11. Процессы механической обработки резанием, применяемые при изготовлении металлических элементов выстрелов.	8	3	3	0	5	5	5	Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 12. Термическая обработка.	4	4	4	0	0	5	5	Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 13. Химическая обработка.	10	5	5	0	5	5	5	Вопросы к экзамену
Всего за 11 семестр			144	51	34	17	93	30	30	
Всего по дисциплине			288	102	68	34	186	100	100	

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

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Для чего в патронном производстве может применяться рельефная формовка?

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

Какая часть заготовки подвергается отжигу перед обжимом?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

1. Придонный участок
2. Кромка заготовки (примерно 1/3 от высоты)
3. Дно
4. Вся заготовка

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

Какова характерная особенность геометрии заготовки, поступающей на обжим при изготовлении гильз к патронам стрелкового оружия?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

1. Постоянная по высоте толщина заготовки
2. Переменная по высоте толщина (наименьшая в зоне кромки, наибольшая в зоне придонного участка)
3. Переменная по высоте толщина (наименьшая в зоне придонного участка, наибольшая в зоне кромки)
4. Конусность заготовки по наружной поверхности (3°)

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

Укажите способы предотвращения складкообразования заготовки при вытяжке без утонения

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. Увеличение относительной толщины исходной заготовки
2. Повышение коэффициента трения
3. Уменьшение прочностных характеристик при введении рекристаллизационного отжига
4. Применение прижима

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

Укажите особенности современного патронного производства

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. Массовый тип производства и применение комплексной технологии
2. Высокий технический уровень производства

3. Применение в качестве основного метода формообразования обработки металлов давлением
4. Единичный тип производства

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

Для изготовления каких металлических элементов применяют свинец?

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. Гильзы к патронам
2. Рубашки
3. Сердечники охотничьих пуль
4. Пульные оболочки

№ 7 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Для чего применяется обжим в технологии патронного производства?

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами процессы термической обработки, применяемые в патронно-гильзовом производстве и элементы выстрелов, для которых они используются.

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

		Полуфабрикаты гильз,
1.	Рекристаллизационный отжиг	А. оболочек, стаканов, втулок и т.п
2.	Местный рекристаллизационный отжиг	Б. Гильза
3.	Закалка	В. Бронебойный сердечник
4.	Отпуск	Г.

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Перед вами формоизменяющие штамповочные операции, применяемые в типовой технологии изготовления гильзы.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. Штамповка дна
2. Свертка
3. Вытяжки с утонением
4. Обжим

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

Перед вами диаграмма «Сила-путь инструмента» на операции Вытяжка с утонением. Расположите этапы формообразования, соответствующие протеканию процесса.



Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. Деформирование придонного участка
2. Формообразование стенки

3. Деформирование дна

4. Протягивание краевой части заготовки через цилиндрический поясok матрицы

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

С помощью какого метода определяют твердость стрелковых гильз?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

1. Бринель

2. Виккерс

3. Шор

4. Роквелл

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Для элементов патронов используются определенные материалы.

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

1.	Свинец	А. Гильза
2.	Сталь У12А	Б. Рубашка
3.	Сталь 11кп	В. Пульная оболочка
4.	Сталь 18ЮА	Г. Бронебойный сердечник
5.	Латунь Л70	
6.	Биметалл-1	

№ 13 Прочитайте текст и установите соответствие

Для контроля эксплуатационных характеристик элементов боеприпасов применяют различные методы.

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

1.	Гильзы к патронам	А. Виккерс
2.	Пульные оболочки	Б. Роквелл
3.	Сердечники бронебойные	В. Испытание на растяжение
4.	Артиллерийские гильзы	

ПК-5.3 - Способен работать с научно-технической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в области проектирования и производства деталей машиностроения, вооружения и военной техники, патронов и гильз

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

Перед Вами этапы технологических расчетов при проектировании технологии изготовления пульной оболочки.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. Расчет размеров заготовок по операциям.

2. Расчет исполнительных размеров рабочего инструмента.

3. Расчет технологических усилий.

4. Расчет количества операций.

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

На какой стадии процесса вытяжки с утонением возможно разрушение заготовки. Какие напряжения этому способствуют?

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите схемы объемной штамповки и названия операций.

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

- | | |
|----|--------------------------------------|
| 1. | А. Высадка |
| 2. | Б. Продольное выдавливание |
| 3. | В. Поперечное выдавливание |
| 4. | Г. Продольно-поперечное выдавливание |
| 5. | |

№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

Перед Вами этапы изготовления бронебойного сердечника.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. Обеспечение требуемых механических свойств способами термообработки
2. Обеспечение требуемого качества поверхности заготовки
3. Получение исходной цилиндрической заготовки способами отрезки от прутка
4. Формообразование конструктивных элементов сердечника.

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

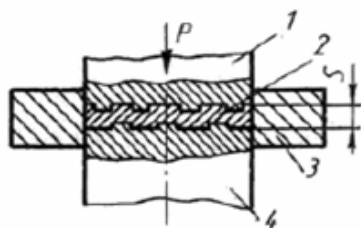
Какая операция применяется для получения запальных отверстий в донной части гильз малого калибра?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

1. Вырубка
2. Пробивка
3. Проколка
4. Надрезка

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

Какая схема изображена на рисунке?



Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

1. Высадка

2. Осадка

3. Чеканка

4. Выдавливание

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

В чем проявляется потеря устойчивости при обжиге?

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. В образовании продольных складок

2. В образовании поперечных складок

3. В образовании трещин

4. В образовании разностенности

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

Перечислить технологические особенности процессов вытяжки с утонением.

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. Нестационарность процесса.

2. Возможность значительного деформационного упрочнения заготовки.

3. Высокая температура рабочего инструмента.

4. Объемная схема деформированного состояния.

5. Плоская схема напряженного состояния.

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

В чем причины образования разностенности при вытяжке с утонением?

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. Несовпадение осей пуансона и матрицы.

2. Неравномерность смазки заготовки и инструмента.

3. Неравномерность механических свойств заготовки вследствие несовершенства отжига.

4. Наличие отпечатков по окружности колпачка, получаемого на первой вытяжке

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Зачем вводят присадку алюминия в малоуглеродистых сталях (Сталь 18ЮА), применяемых в патронно-гильзовом производстве?

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

штамповки, применяемой в патронно-гильзовом производстве.

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

1. Отрезка

2. Вырубка

3. Пробивка

4. Проколка

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Процессы штамповки, применяемые в патронном производстве, относятся к разным классам.

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

- | | | |
|----|----------------------|-------------------------|
| 1. | Вырубка | А. Листовая |
| 2. | Свертка-выдавливание | Б. Объемная |
| 3. | Обжим | В. Объемно-
листовая |
| 4. | Вытяжка с утонением | Г. |
| 5. | Выдавливание | Д. |
| 6. | Редуцирование | |