

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Суслин А. В.

(подпись)

ФИО

«31»

05

2022

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	Очно-заочная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)								ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
				АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
6	11	4	144	68	34	0	34	76	0	0	76	экз.
6	12	4	144	68	34	0	34	76	36	0	40	диф. зач.
ВСЕГО		8	288	136	68	0	68	152	36	0	116	

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: 2022

Программу составили:


Кафедра Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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



Кафедра Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Нестеров Николай Иванович, к.т.н., заведующий кафедрой

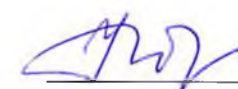


Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ**

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

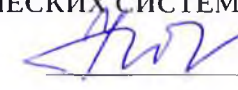


Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 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:

ПСК-5.02 — способность разрабатывать современные технологии производства патронов, гильз, деталей машиностроения, вооружения и военной техники
ПСК-5.03 — способность 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
ОПК-2 — способность осуществлять экспертизу технической документации в области профессиональной деятельности
ОПК-9 — способность представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-5.02

знания:

- 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;

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;

- 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.

ПСК-5.03

знания:

требований к оформлению научно-исследовательских работ и технологических разработок;

навыки:

оформления технологической и конструкторской документации в соответствии с установленными требованиями.

ОПК-2

знания:

- 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;

ОПК-9

знания:

требований к оформлению научно-исследовательских работ и технологических разработок;

навыки:

оформления технологической и конструкторской документации в соответствии с установленными требованиями.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСТРЕЛОВ** является дисциплиной **обязательной части 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: **ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ 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
- ОПК-9 — Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций
- ПСК-5.01 — Владеет основными методами проектирования, расчетов патронов и гильз различного назначения
- ПСК-5.03 — Способен работать с научно-технической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в области проектирования и производства деталей машиностроения, вооружения и военной техники, патронов и гильз

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 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		ПСК-5.02	ПСК-5.03	ОПК-2	ОПК-9
6	11	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.	16	4	2	2	12	5	5	10	0
6	11	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.	16	4	4	0	12	5	5	10	0
6	11	Раздел 3. 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.	16	4	2	2	12	5	5	10	0
6	11	Раздел 4. 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	14	8	6	14	5	5	5	0
6	11	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.	36	24	8	16	12	5	5	5	0
6	11	Раздел 6. 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.	32	18	10	8	14	10	10	5	0
Всего за 11 семестр			144	68	34	34	76	35	35	45	0
6	12	Раздел 7. 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.	20	14	6	8	6	10	10	5	0
6	12	Раздел 8. 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.	14	8	4	4	6	10	10	5	0
6	12	Раздел 9. Процессы объемной штамповки. Выдавливание. Способы выдавливания. Технологические особенности и возможности процесса выдавливания. Технологические расчеты. Контроль и обеспечение качества штампуемых деталей.	14	8	6	2	6	5	5	5	0
6	12	Раздел 10. Комбинированные процессы листовой формоизменяющей штамповки. 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.	23	15	12	3	8	5	5	5	0

6	12	Раздел 11. Процессы объемной штамповки стальных сердечников. Способы штамповки. Технологические особенности и возможности процессов штамповки редуцированием. Технологические особенности и возможности процессов штамповки выдавливанием. Технологические особенности и возможности комбинированных процессов объемной штамповки. Технологические расчеты. Контроль и обеспечение качества штампуемых деталей.	6	2	2	0	4	5	5	5	0
6	12	Раздел 12. 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.	67	21	4	17	46	30	30	30	100
Всего за 12 семестр			144	68	34	34	76	65	65	55	100
Всего по дисциплине			288	136	68	68	152	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Характеристика современного производства выстрелов.	Классификация металлических элементов выстрелов по конструктивно-технологическим признакам	2
2	Раздел 3. Методы обработки и типовые технологические процессы изготовления металлических элементов выстрелов.	Определение видов процессов штамповки, применяемых для изготовления образца детали, определение последовательности их выполнения с разработкой технологических схем.	2
3	Раздел 4. Процессы листовой разделительной штамповки, применяемые в производстве металлических элементов выстрелов.	Расчет технологических параметров процессов разделительной штамповки	6
4	Раздел 5. Процессы листовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка без утонения.	Технологические расчеты при проектировании процессов вытяжки без утонения	8
5		Исследование напряженно-деформированного состояния заготовки в процессе вытяжки с утонением стенки	8
6	Раздел 6. Процессы толстолистовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка с утонением.	Технологические расчеты при вытяжке с утонением	8
Всего за 11 семестр			34
7	Раздел 7. Процессы тонколистовой формоизменяющей штамповки. Обжим.	Технологические расчеты при проектировании процессов обжима	4
8	Раздел 8. Процессы комбинированной объемной штамповки дна гильз.	Исследование напряженно-деформированного состояния заготовки в процесса обжима	4
9		Технологические расчеты для процессов штамповки дна	4
10	Раздел 9. Процессы объемной штамповки. Выдавливание.	Технологические расчеты при выдавливании	2
11	Раздел 10. Комбинированные процессы листовой формоизменяющей штамповки. Формообразование пульных оболочек.	Технологические расчеты формообразования пульных оболочек	3
12	Раздел 12. 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
13		Оценка технологичности изделия. Классификация изделия по конструктивно-технологическим	2

		признакам.	
14		Разработка маршрутных технологических процессов изготовления детали и выбор оптимального.	2
15		Расчет технологических параметров процесса вырубки. Выбор схемы раскроя, расчет коэффициента использования металла.	2
16		Расчет технологических параметров свертки и вытяжки с утонением. Определение количества вытяжных операций. Расчет показателей степени деформации.	2
17		Расчет технологических параметров процесса обжима. Определение количества операций из условий обеспечения устойчивости.	2
18		Правила построения чертежей рабочего инструмента.	2
19		Выполнение графической части для защиты курсового проекта.	1
20		Выполнение индивидуального практического задания №2 на тему «Разработка маршрутного технологического процесса изготовления штампуемой детали».	2
Всего за 12 семестр			34

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.	8
2		Домашнее задание №1. Написание конспекта по теме «Классификация металлических элементов выстрелов по конструктивно-технологическим признакам»	4
3	Раздел 2. Конструкционные металлические материалы, применяемые для изготовления металлических элементов выстрелов.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы.	8
4		Домашнее задание №2. Написание конспекта по теме «Материалы, применяемые в патронном производстве»	4
5	Раздел 3. Методы обработки и типовые технологические процессы изготовления металлических элементов выстрелов.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	12
6	Раздел 4. Процессы листовой разделительной штамповки, применяемые в производстве металлических элементов выстрелов.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	8
7		Домашнее задание № 3 «Расчет технологических параметров в процессах вырубки и пробивки»	6
8	Раздел 5. Процессы листовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка без утонения.	Домашнее задание № 4 «Расчет технологических параметров при вытяжке без утонения».	6
9		Домашнее задание №5 "Исследование напряженно-деформированного состояния заготовки в процессе вытяжки с утонением стенки"	6
10	Раздел 6. Процессы толстолистовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка с утонением.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	8
11		Домашнее задание № 6 "Расчет технологических параметров при вытяжке с утонением"	6
Всего за 11 семестр			76

12	Раздел 7. Процессы тонколистовой формоизменяющей штамповки. Обжим.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	4
13		Домашнее задание № 6 «Расчет технологических параметров при обжиге»	2
14	Раздел 8. Процессы комбинированной объемной штамповки дна гильз.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	6
15	Раздел 9. Процессы объемной штамповки. Выдавливание.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	6
16	Раздел 10. Комбинированные процессы листовой формоизменяющей штамповки. Формообразование пульных оболочек.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	8
17	Раздел 11. Процессы объемной штамповки стальных сердечников.	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	4
18	Раздел 12. Основы проектирования технологических процессов изготовления металлических элементов выстрелов.	Выполнение курсового проекта	36
19		Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	10
Всего за 12 семестр			76

3.4. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. 1. Постановка задачи проектирования (исследования) технологического процесса изготовления 1.1. Анализ назначения изделия, условий эксплуатации, технических требований. 1.2. Анализ применяемых технологических процессов изготовления изделий аналогов 1.3. Обзор научно-технической литературы по технологии изготовления изделий аналогов (исследованию процессов аналогов) 1.4. Формулирование цели и задач проектирования (исследования)	1 - 3	2
Этап 2. 2. Оценка и обеспечение технологичности конструкции изделия с учетом технологических требований, предъявляемых процессами холодной штамповки. Разработка маршрутного технологического процесса изготовления изделия.	4 - 5	2
Этап 3. 3. Расчет (исследование) технологического процесса изготовления изделия	6 - 12	26
Этап 4. 4. Проектирование рабочего инструмента	13 - 14	3
Этап 5. 5. Оформление пояснительной записки и графической части, подготовка к защите	15 - 17	3
Всего за 12 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
11					ДЗ	ДР	ДЗ			ДР			ДЗ			ДР	Вопр. Экз
12					ДЗ	ДР				ДР						ДР	Вопр.Диф.Зач, КП, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- КП – курсовой проект;
- 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 к экзамену;
- курсовой проект;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен;
- дифференцированный зачет.

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. . Операции листовой штамповки. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, 21 экз.
3. Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, эл. рес.
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, В. А. Лобов, Е. В. Затеруха. . Экспериментальное исследование процессов вытяжки и обжима. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
7. Н. П. Агеев, Г. А. Данилин. . Технология производства выстрелов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 41 экз.
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. Образцы деталей, изготовленных штамповкой;
2. Испытательная машина Shimadzu AGX-100 с номинальной силой 100 кН;
3. Испытательная машина ИМЧ-30 с номинальной силой 300 кН.

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 **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-5.02 способность разрабатывать современные технологии производства патронов, гильз, деталей машиностроения, вооружения и военной техники;

ПСК-5.03 способность 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;

ОПК-2 способность осуществлять экспертизу технической документации в области профессиональной деятельности;

ОПК-9 способность представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций.

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 к экзамену;
- курсовой проект;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен;
- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **8 з.е., 288 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), практические занятия (**68 ч.**), самостоятельная работа студента (**152 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 288 ч., из них 136 ч. аудиторных занятий, и 152 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)	8
Домашнее задание №1. Написание конспекта по теме «Классификация металлических элементов выстрелов по конструктивно-технологическим признакам»		4
Итого по разделу 1		12
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)	8
Домашнее задание №2. Написание конспекта по теме «Материалы, применяемые в патронном производстве»		4
Итого по разделу 2		12
Раздел 3. Методы обработки и типовые технологические процессы 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 (5)	12
Итого по разделу 3		12
Раздел 4. Процессы листовой разделительной штамповки, применяемые в производстве металлических элементов выстрелов.		
Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. . Технология листовой штамповки: М.: Дрофа, 2009 (раздел 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) Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (2)	8
Домашнее задание № 3 «Расчет технологических параметров в процессах вырубки и пробивки»		6
Итого по разделу 4		14

Раздел 5. Процессы листовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка без утонения.		
Домашнее задание № 4 «Расчет технологических параметров при вытяжке без утонения».	Н. П. Агеев, В. А. Лобов, Е. В. Затеруха. . Экспериментальное исследование процессов вытяжки и обжима: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (ЛР №1)	6
Домашнее задание №5 "Исследование напряженно-деформированного состояния заготовки в процессе вытяжки с утонением стенки"	Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. . Технология листовой штамповки: М.: Дрофа, 2009 (раздел 5) Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (3.1)	6
Итого по разделу 5		12
Раздел 6. 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	8
Домашнее задание № 6 "Расчет технологических параметров при вытяжке с утонением"	Процессы штамповки: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (2)	6
Итого по разделу 6		14
Раздел 7. Процессы тонколистовой формоизменяющей штамповки. Обжим.		
Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	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)	4
Домашнее задание № 6 «Расчет технологических параметров при обжиме»	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)	2
Итого по разделу 7		6
Раздел 8. 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 (6)	6
Итого по разделу 8		6
Раздел 9. Процессы объемной штамповки. Выдавливание.		
Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, Н. М. Масляев. . Справочник по технологии патронного производства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (12)	6
Итого по разделу 9		6
Раздел 10. Комбинированные процессы листовой формоизменяющей штамповки. 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 (4, 5)	8
Итого по разделу 10		8
Раздел 11. Процессы объемной штамповки стальных сердечников.		
Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, Н. М. Масляев. . Справочник по технологии патронного производства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (12) Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, Ю. И. Гуменюк. . Справочник по технологии патронного производства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (7) Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объемной штамповки:	4

	СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (5.1)	
Итого по разделу 11		4
Раздел 12. Основы проектирования технологических процессов изготовления металлических элементов выстрелов.		
Выполнение курсового проекта	Н. П. Агеев, Г. А. Данилин. . Технология производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (все главы)	36
Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы		10
Итого по разделу 12		46

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- вопросы к экзамену;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- курсовой проект;
- 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

Варианты домашних заданий приведены в УМК дисциплины.

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.

Вопросы к экзамену

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. Технологические особенности процессов вырубки и пробивки.
27. Способы вытяжки без утонения. Технологические схемы и характеристика.
28. Технологические особенности вытяжки без утонения. Напряженное и деформированное состояние.
29. Устойчивость заготовок при вытяжке без утонения. Способы предотвращения складкообразования.
30. Технологические расчеты при вытяжке без утонения.
31. Свертка. Технологические особенности.
32. Способы вытяжки с утонением.
33. Технологические особенности вытяжки с утонением через одну матрицу.
34. Технологические особенности процесса последовательной вытяжки с утонением через две матрицы.
35. Технологические особенности процесса одновременной вытяжки с утонением через две матрицы.
36. Технологические расчеты при вытяжке с утонением.
37. Технологические отказы и виды брака при вытяжке. Факторы, влияющие на разностенность.

Вопросы к дифференцированному зачету

1. Технологические особенности обжима гильз. Напряженное и деформированное состояние.
2. Устойчивость заготовок при обжиме. Способы предотвращения складкообразования.
3. Технологические расчеты при обжиме.
4. Штамповка дна. Способы штамповки дна.
5. Технологические особенности предварительной и окончательной штамповки дна.
6. Расчет технологических параметров процессов формообразования пульных оболочек. Контроль качества.
7. Вытяжка-выдавливание. Технологические параметры процесса. Виды и причины брака.
8. Проектирование ТП. Исходные данные для проектирования ТП.
9. Содержание проектирования ТП. Проработка ТЗ. Постановка задачи проектирования.
10. Отработка конструкции на технологичность. Разработка маршрутного ТМ. Классификация методов. Типовые ТП.
11. Обобщенные ТМ. Условия применимости операций ТМ.
12. Методика индивидуального проектирования. Выбор вида исходной заготовки и способа ее получения.
13. Определение вида операций. Последовательность выполнения технологических операций.
14. Разработка вариантов маршрутных ТП и выбор оптимального.
15. Требования, предъявляемые к проектируемым ТП.

Курсовой проект

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Расчетно-пояснительная записка является основным документом курсового проекта 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 50 стр. формата А4. Графическая часть проекта технологического направления, как правило, состоит из чертежа изготавливаемой (штампующей) детали, сборочного чертежа штампа (штампов), 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). Объем графической части проекта составляет пять листов формата А1.

Защита курсового проекта.

Защита курсовых проектов обучения является обязательной и проводится публично (аудиторно) в присутствии других студентов группы, с использованием мультимедийных технологий. На защите могут присутствовать преподаватели.

• При защите курсового проекта студент должен отразить ее актуальность, цель, задачи, рассказать о том, какие технологические расчеты выполнены, завершить доклад своими выводами и предложениями. Защита курсового проекта предусматривает:

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

Критерии оценивания:

Курсовой проект оценивается по пятибалльной системе.

Оценка «отлично» ставится, если:

- курсовой проект выполнен в полном объеме и соответствует заданию;
- пояснительная записка составлена аккуратно, последовательно с учетом требований стандартов по составлению текстовых документов;
- практическая часть курсового проекта выполнена в полном объеме;
- выполнение курсового проекта 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 и программы (практической части курсового проекта).

Оценка «удовлетворительно» допускает:

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

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

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».

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

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».

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %				НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-5.02	ПСК-5.03	ОПК-2	ОПК-9	
6	11	Раздел 1. Характеристика современного производства выстрелов.	16	4	2	2	12	5	5	10	0	Вопросы к экзамену, Домашнее задание
6	11	Раздел 2. Конструкционные металлические материалы, применяемые для изготовления металлических элементов выстрелов.	16	4	4	0	12	5	5	10	0	Вопросы к экзамену, Домашнее задание
6	11	Раздел 3. Методы обработки и типовые технологические процессы изготовления металлических элементов выстрелов.	16	4	2	2	12	5	5	10	0	Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 4. Процессы листовой разделительной штамповки, применяемые в производстве металлических элементов выстрелов.	28	14	8	6	14	5	5	5	0	Вопросы к экзамену, Домашнее задание
6	11	Раздел 5. Процессы листовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка без утонения.	36	24	8	16	12	5	5	5	0	Вопросы к экзамену, Домашнее задание
6	11	Раздел 6. Процессы толстолистовой формоизменяющей штамповки. Вытяжка с утонением.	32	18	10	8	14	10	10	5	0	Вопросы к экзамену, Домашнее задание

Всего за 11 семестр			144	68	34	34	76	35	35	45	0	
6	12	Раздел 7. Процессы тонколистовой формоизменяющей штамповки. Обжим.	20	14	6	8	6	10	10	5	0	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
6	12	Раздел 8. Процессы комбинированной объемной штамповки dna гильз.	14	8	4	4	6	10	10	5	0	Вопросы к дифференцированному зачету
6	12	Раздел 9. Процессы объемной штамповки. Выдавливание.	14	8	6	2	6	5	5	5	0	Вопросы к дифференцированному зачету
6	12	Раздел 10. Комбинированные процессы листовой формоизменяющей штамповки. Формообразование пульных оболочек.	23	15	12	3	8	5	5	5	0	Вопросы к дифференцированному зачету
6	12	Раздел 11. Процессы объемной штамповки стальных сердечников.	6	2	2	0	4	5	5	5	0	Вопросы к дифференцированному зачету
6	12	Раздел 12. Основы проектирования технологических процессов изготовления металлических элементов выстрелов.	67	21	4	17	46	30	30	30	100	Курсовой проект
Всего за 12 семестр			144	68	34	34	76	65	65	55	100	
Всего по дисциплине			288	136	68	68	152	100	100	100	100	