

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

Бородавкин В.А.

03 2020



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.В.05 Прогнозирование механических свойств в процессах обработки давлением

Направление подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Квалификация	Магистр
Профиль	Механика процессов обработки давлением
Форма обучения	Очная
Факультет	Е «Оружие и системы вооружения»
Выпускающая кафедра	Е4 – Высокоэнергетические устройства автоматических систем
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е4 – Высокоэнергетические устройства автоматических систем

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)											Вид итогового контроля
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА						
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	РЕФЕРАТ	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	СЕССИЯ	
1	1	3	108	34	-	34	-	74				74	-	Диф.зачет

Начальник отдела основных
образовательных программ
/ А.А.Русина

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

/оборотная сторона титульного листа/

Рабочая программа составлена в соответствии с:

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

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

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

Программу составили: кафедра Е4 Высокоэнергетические устройства автоматических систем,

Затеруха Е.В., доцент, к.т.н.



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



Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Е4 Высокоэнергетические устройства автоматических систем «20» 02 2020 г.

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



Согласовано:

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

д.т.н., профессор Иванов К.М.



Дисциплина обеспечена основной учебной литературой

Директор библиотеки БГТУ Сесина Н.В.



Б1.В.В.05 Прогнозирование механических свойств в процессах обработки давлением

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ _____	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО _____	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ _____	4
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ _____	6
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ _____	6
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ _____	7
Приложения к рабочей программе дисциплины	
Приложение 1. Аннотация рабочей программы _____	8
Приложение 2. Технологии и формы преподавания _____	9
Приложение 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы _____	11
Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины _____	12
Приложение 5. Фонды оценочных средств _____	13
Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова учебной литературы _____	16
Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу _____	18

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций:

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

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

Формированию указанной компетенции служит достижение следующих результатов образования:

знания:

на уровне представлений:

- сведения о комплексных технологиях изготовления изделий ответственного назначения, включающих методы обработки давлением (холодную штамповку), термообработку и химическую обработку;
- методы расчета технологических параметров проектирования, в том числе, исполнительных размеров рабочего инструмента, размеров полуфабриката по операциям, технологических сил на штамповочных операциях;
- заводские методы контроля эксплуатационных характеристик изделий;
- применяемые материалы для изготовления металлических элементов патронов.

на уровне понимания:

- анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разработка мероприятий по их предупреждению;
- анализ влияния технологических факторов на формируемые механические характеристики в процессах штамповки;
- методику проведения механических испытаний для определения механических характеристик;
- методику контроля твердости по Виккерсу.

умения:

- составить маршрутную технологию изготовления изделий методами штамповки и термообработки;
- рассчитать технологические параметры процессов штамповки, в том числе степень деформации накопленную и остаточную;
- назвать возможные причины технологических отказов при эксплуатации изделий и при их изготовлении;
- расчет механических характеристик штампуемых изделий.

навыки:

- прогнозирования механических характеристик штампуемых металлических элементов выстрелов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Прогнозирование механических свойств в процессах обработки давлением» является дисциплиной вариативной части Блока 1 программы и входит в число дисциплин по выбору студента.

Содержание дисциплины необходимо для освоения дисциплин «Проектирование выстрелов», «Перспективные технологии холодноштамповочного производства», «Технология производства выстрелов» и для выполнения магистерской диссертации. Дисциплина читается одновременно с дисциплинами «Материалы в пружинном производстве», «Экспериментальные исследования в обработке металлов давлением», «Методы исследования напряженно-деформированного состояния в процессах обработки металлов давлением» и «Математическое моделирование процессов обработки металлов давлением».

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНИЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ	
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ПК-10	ПК-11
1	1	1	Раздел 1. Типовые технологические процессы изготовления металлических элементов патронов 1.1. Характеристика металлических элементов патронов и требования, предъявляемые к ним. 1.2. Структура процессов (выделение технологических этапов, циклов, операций). 1.3. Особенности типовых технологических процессов. 1.4. Применяемые методы обработки, их назначение в технологических процессах. 1.5. Применяемые в патронном производстве материалы.	44	14	-	14	-	30	30	40

	2	Раздел 2. Технологические параметры процессов изготовления металлических элементов патронов 2.1. Понятие накопленной и остаточной степени деформации. 2.2. Модели для расчета механических свойств материалов патронного производства 2.3. Методика прогнозирования механических свойств штампуемых металлических элементов выстрелов	40	10	-	10	-	30	30	30
	3	Раздел 3. Контроль механических свойств готовых изделий. 3.1. Методы контроля. 3.2. Механические испытания. 3.3. Методы определения твердости. 3.4. Заводские методы определения механических характеристик.	24	10	-	10	-	14	40	30
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ			108	34	-	34	-	74	100 %	100 %

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Типовые технологические процессы изготовления металлических элементов выстрелов	Структура процессов (выделение технологических этапов, циклов, операций). Особенности типовых технологических процессов. Применяемые методы обработки, их назначение в технологических процессах. Применяемые в патронном производстве материалы	14
2	Раздел 2. Технологические параметры процессов изготовления металлических элементов патронов	Понятие накопленной и остаточной степени деформации. Модели для расчета механических свойств материалов патронного производства. Методика прогнозирования механических свойств штампуемых металлических элементов выстрелов	10
3	Раздел 3. Контроль механических свойств готовых изделий	Методы контроля. Механические испытания Методы определения твердости. Заводские методы определения механических характеристик	10
Итого			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	СРС (час)
Раздел 1. Типовые технологические процессы изготовления металлических элементов выстрелов	Домашнее задание № 1 «Анализ технологического процесса изготовления металлического элемента патрона»	30

Раздел 2. Технологические параметры процессов изготовления металлических элементов патронов	Домашнее задание № 2 «Расчет механических свойств штампуемого металлического элемента патрона»	30
Раздел 3. Контроль механических свойств готовых изделий.	Составление конспекта на тему: «Применяемые методы контроля механических характеристик»	14
ВСЕГО:		74

Варианты домашних заданий включены в состав УМК дисциплины.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

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

Условные обозначения:

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

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

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

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

- посещаемость.

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме:

- зачета, который оформляется по результатам выполнения предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий (письменные домашние задания, конспект).

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

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

2. **Данилин, Геннадий Александрович.** Прогнозирование механических свойств деталей, изготавливаемых холодной штамповкой [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Г. А. Данилин, Е. В. Затеруха ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2018. - 63 с. : схемы, табл., черт. - Библиогр.: с. 58. - Контр. вопросы: с. 57-58. - Прил.: с. 59-62. **(30 экз.)**.

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

3.5. **Агеев, Николай Павлович.** Технология производства выстрелов [Текст] : пособие по курсовому проектированию : учебное пособие для вузов / Н. П. Агеев, Г. А. Данилин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2009. - 340 с. : схемы, табл. - Библиогр. в конце разд. - Приложения: с. 299-336. - **ISBN 978-5-85546-472-6 (41 экз.)**.

5.2. Дополнительная литература:

1. **Данилин, Геннадий Александрович.** Основы проектирования патронов к стрелковому оружию [Текст] : учебник для вузов / Г. А. Данилин, В. П. Огородников, А. Б. Заволокин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - 2-е изд., испр. - СПб. : [б. и.], 2010. - 368 с. : схемы, граф., табл. - Библиогр.: с. 331. - Приложение: с. 332-368. - **ISBN 978-5-85546-573-0 (101 экз.)**.

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

5.4. Программное обеспечение:

– программные пакеты для математических расчетов MS Excel и Mathcad.

Специализированных программ не требуется.

5.5. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса.

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия:

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

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Прогнозирование механических свойств в процессах обработки давлением» является вариативной частью блока дисциплин (дисциплины по выбору студента) учебного плана подготовки магистров по направлению 15.04.03 Прикладная механика (профиль «Механика процессов обработки давлением»). Дисциплина реализуется на «Е» факультете БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова кафедрой Е4 «Высокоэнергетические устройства автоматических систем».

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методикой расчета механических свойств изделия при реализации типовых технологических процессов, включающих такие методы обработки, как холодная штамповка и термообработка.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме выполнения домашних заданий, рубежный контроль посещаемости студентов и промежуточный контроль в форме зачета.

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

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

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

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

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

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

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Типовые технологические процессы изготовления металлических элементов патронов.

Практические занятия (лекции) - 14 часов.

Занятие 1. Иерархическая структура типовых технологических процессов. Технологический этап, цикл, операция.

Занятие 2. Характерные особенности типовых технологических процессов. Применяемые методы обработки.

Занятие 3. Холодная штамповка – основной метод формообразования металлических элементов патронов. Применяемые штамповочные операции, их назначение.

Занятие 4. Термическая обработка. Назначение. Режимы проведения операций.

Занятие 5. Химическая обработка. Назначение, применяемые на производстве операции.

Занятие 6. Влияние применяемых методов обработки на формируемые механические характеристики штампуемых изделий.

Занятие 7. Материалы патронного производства. Черные и цветные металлы.

Раздел 2. Технологические параметры процессов изготовления металлических элементов патронов.

Практические занятия - 10 часов.

Занятие 8. Расчет накопленной и остаточной степеней деформации.

Занятие 9. Разработанные на кафедре модели для расчета механических свойств материалов патронно-гильзового производства.

Занятие 10. Алгоритм расчета формируемых механических характеристик готовых деталей при реализации типовых технологических процессов. Исходные данные для прогнозирования.

Занятия 11, 12. Решение задач по прогнозированию механических свойств гильз к патронам стрелкового оружия.

Раздел 3. Контроль механических свойств готовых изделий.

Практические занятия - 10 часов.

Занятие 13. Методы контроля.

Занятие 14. Механические испытания.

Занятие 15. Методы определения твердости.

Занятие 16. Контроль качества готовых изделий по микро- и макроструктуре. Химический анализ.

Занятие 17. Заводские методы определения механических характеристик.

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

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, из них 34 часа аудиторных занятий и 74 часа, отведенных на самостоятельную работу студента. Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице. Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (приказ ректора от 28.12.2018 № 580-О).
Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Раздел 1. Типовые технологические процессы изготовления металлических элементов патронов			
Оформление отчета по домашнему заданию № 1 и подготовка к лекции.	Тема: «Анализ технологического процесса изготовления металлического элемента патрона»	30	Основная литература № 3, разделы 3, 4,5,6. Дополнительная литература № 1, разделы 5, 7.
Раздел 2. Технологические параметры процессов изготовления металлических элементов патронов			
Оформление отчета по домашнему заданию № 2	Тема: «Расчет механических свойств штампуемого металлического элемента патрона»	30	Основная литература № 2, раздел 4.
Раздел 3. Контроль механических свойств готовых изделий.			
Выполнение конспекта по теме	Тема: «Применяемые методы контроля механических характеристик»	14	Основная литература № 1, раздел 6.
Итого		74	

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практические занятия	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Если студенты обнаруживают пробел в своих знаниях при подготовке либо проведении практических занятий, то они должны восполнить его путем повторного обращения к конспектам и литературе.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ

Перечень домашних заданий:

Домашнее задание № 1 «Анализ технологического процесса изготовления металлического элемента патрона»:

- Анализ технологического процесса изготовления гильзы клб. 5,45мм.
- Анализ технологического процесса изготовления гильзы клб. 7.62мм.
- Анализ технологического процесса изготовления гильзы клб. 9 мм.
- Анализ технологического процесса изготовления гильзы клб. 12.7мм.
- Анализ технологического процесса изготовления гильзы клб. 14,5мм.
- Анализ технологического процесса изготовления оболочки клб. 7.62мм.
- Анализ технологического процесса изготовления пиростакана клб. 14.5мм.
- Анализ технологического процесса изготовления трассера клб. 14.5мм.
- Анализ технологического процесса изготовления рубашки клб.12,7 мм.

Домашнее задание № 2 «Расчет механических свойств штампуемого металлического элемента патрона» (гильзы клб. 5,45 мм; 7,62 мм; 12,7 мм; 14,5 мм).

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

- два домашних задания;
- перечень вопросов к зачету.

Образцы выполненных домашних заданий размещены в УМК по дисциплине и хранятся на кафедре.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
					ВСЕГО	Лекции	Аудиторный ПРАКТИКУМ	Лабораторный ПРАКТИКУМ		ПК-10	ПК-11	
1	1	1	Раздел 1. Типовые технологические процессы изготовления металлических элементов патронов 1.6. Характеристика металлических элементов патронов и требования, предъявляемые к ним. 1.7. Структура процессов (выделение технологических этапов, циклов, операций). 1.8. Особенности типовых технологических процессов. 1.9. Применяемые методы обработки, их назначение в технологических процессах. 1.10. Применяемые в патронном производстве материалы.	44	14	-	14	-	30	30	40	ДЗ1, ДИФ. ЗАЧЕТ

2	Раздел 2. Технологические параметры процессов изготовления металлических элементов патронов 2.1. Понятие накопленной и остаточной степени деформации. 2.2. Модели для расчета механических свойств материалов патронного производства 2.3. Методика прогнозирования механических свойств штампуемых металлических элементов выстрелов	40	10	-	10	-	30	30	30	ДЗ2, ДИФ. ЗАЧЕТ
3	Раздел 3. Контроль механических свойств готовых изделий. 3.1. Методы контроля. 3.2. Механические испытания. 3.3. Методы определения твердости. 3.4. Заводские методы определения механических характеристик.	24	10	-	10	-	14	40	30	ДИФ. ЗАЧЕТ
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ		108	34	-	34	-	74	100%	100%	

Перечень вопросов к дифференцированному зачету

1. Перечислите металлические элементы патронов и какие к ним предъявляются требования по условиям функционирования?
2. Какие методы обработки применяются в технологических процессах изготовления гильз?
3. Назначение термообработки в технологии изготовления гильз.
4. Какие штамповочные операции применяются в технологии изготовления гильз и с какой целью?
5. Назначение химической обработки при изготовлении гильз.
6. Что такое технологический цикл?
7. Какие технологические циклы называют завершенными и незавершенными?
8. Что понимается под накопленной степенью деформации?
9. Что понимается под остаточной степенью деформации?
10. Как рассчитать накопленную степень деформации технологического цикла?
11. Как рассчитать остаточную степень деформации технологического цикла?
12. Что учитывают модели для расчета механических свойств материалов патронного производства?
13. Что относят к исходным данным для расчета механических свойств гильз?
14. Какова последовательность прогнозирования механических свойств гильз.

15. Как определяют твердость в заводских условиях?
16. Перечислите известные Вам методы контроля механических свойств.

Критерии оценивания

Посещаемость

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

Отчет по домашним заданиям

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

Критерии оценивания:

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

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

– логичность и последовательность изложения материала – 5 баллов;

– высокое качество графического материала – 20 баллов.

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

– отсутствия необходимых разделов;

– небрежного и безграмотного оформления.

Зачет.

Критерии оценивания:

Сдача зачёта считается успешной, если студент дал полные и развёрнутые ответы на 5 вопросов. Если студент имеет пропуски занятий, то при проведении итоговой аттестации он(а) должен(на) дать ответы на вопросы, относящиеся к пропущенному занятию с указанием основных положений.

СПРАВКА

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

1. Наименование дисциплины: **Прогнозирование механических свойств в процессах обработки давлением.**

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

3. Перечень основной учебной литературы:

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

3.2. **Агеев, Николай Павлович.** Технология производства патронов стрелкового оружия [Электронный ресурс] : учебник для вузов : в 3 ч. / Н. П. Агеев, Г. А. Данилин, В. П. Огородников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2005 – . - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr00360.pdf. **Ч. 1** : Технологические основы проектирования патронов. - 2005. - 1 эл. жестк. диск : схем., табл., граф. - Библиогр. в конце глав. - Осн. усл. обознач. и сокращ.: с. 4-6. - Контр. вопросы: в конце глав. - **ISBN 5-85546-170-X.**

3.3. **Данилин, Геннадий Александрович.** Прогнозирование механических свойств деталей, изготавливаемых холодной штамповкой [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Г. А. Данилин, Е. В. Затеруха ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2018. - 63 с. : схемы, табл., черт. - Библиогр.: с. 58. - Контр. вопросы: с. 57-58. - Прил.: с. 59-62. **(30 экз.).**

3.4. **Данилин, Геннадий Александрович.** Прогнозирование механических свойств деталей, изготавливаемых холодной штамповкой [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / Г. А. Данилин, Е. В. Затеруха ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2018. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл., черт. -

Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02778.pdf. - Библиогр.: с. 58. - Контр. вопросы: с. 57-58. - Прил.: с. 59-62.

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

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

3.7. Агеев, Николай Павлович. Технология производства выстрелов [Текст] : пособие по курсовому проектированию : учебное пособие для вузов / Н. П. Агеев, Г. А. Данилин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2009. - 340 с. : схемы, табл. - Библиогр. в конце разд. - Приложения: с. 299-336. - ISBN 978-5-85546-472-6 (41 экз.).

3.8. Агеев, Николай Павлович. Технология производства выстрелов : пособие по курсовому проектированию : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Н. П. Агеев, Г. А. Данилин. - СПб., 2009. - 1 эл. жестк. диск : схемы. - ISBN 978-5-85546-472-6 (Шифр ELR1465/A 23-934110).

4. Перечень дополнительной литературы:

4.1. Данилин, Геннадий Александрович. Основы проектирования патронов к стрелковому оружию [Текст] : учебник для вузов / Г. А. Данилин, В. П. Огородников, А. Б. Заволокин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - 2-е изд., испр. - СПб. : [б. и.], 2010. - 368 с. : схемы, граф., табл. - Библиогр.: с. 331. - Приложение: с. 332-368. - ISBN 978-5-85546-573-0 (101 экз.).

Директор библиотеки



(Сесина Н.В.)

Дата

Приложение 7
к рабочей программе дисциплины
«Прогнозирование механических свойств
в процессах обработки давлением»

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ
НА 202___/202___ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу внесены следующие изменения:

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика Е4 «___»_____202___г.

Заведующий кафедрой _____/_____/