

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -

проректор по образовательной
деятельности

Бородавкин В.А.

2021



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Технологическое оборудование производства патронов и гильз

Специальность	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация	Патроны и гильзы
Уровень высшего образования	специалитет
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	АУДИТОР НЫЙ ПРАКТИК УМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ		СЕССИЯ
4	8	3	108	51	34	17	-				57	5	30		22	-
5	9	3	108	51	17	-	34			57				21	36	Экзамен
Итого		6	216	102	51	17	34			114	5	30		43	36	

Начальник отдела основных образовательных программ
А.А. Русина

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

/оборотная сторона титульного листа/

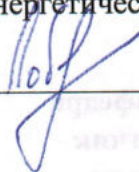
Рабочая программа составлена в соответствии с:
требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, утвержденного приказом Минобрнауки России от 18 августа 2020 г. № 1055 (зарегистрирован Минюстом России 8 сентября 2020 г. № 59713);

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,

Лобов В.А., доцент, к.т.н.

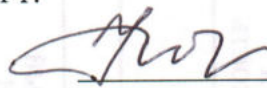


Эксперт: советник Президента Санкт-Петербургской торгово-промышленной палаты, к.т.н. Ревин Н.Н.



Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Е4 Высокоэнергетические устройства автоматических систем «31» 08 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой Нестеров Н.И.



Согласовано:

Декан факультета Е «Оружие и системы вооружения»

д.т.н. Шашурин А.Е.



Дисциплина обеспечена основной учебной литературой

Директор библиотеки БГТУ Сесина Н.В.



Б1.В.02 Технологическое оборудование производства патронов и гильз

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ _____	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО _____	3
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ _____	4
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ _____	7
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ _____	8
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ _____	9
Приложения к рабочей программе дисциплины	
Приложение 1. Аннотация рабочей программы _____	10
Приложение 2. Технологии и формы преподавания _____	11
Приложение 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы _____	15
Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины _____	18
Приложение 5. Фонды оценочных средств _____	21
Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова учебной литературы _____	28
Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу _____	30

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций: ПСК-4 (Способен разрабатывать современные технологии производства патронов и гильз); ПСК-5 (Владеет основными методами проектирования и выбора специализированного оборудования и приспособлений в производстве патронов и гильз).

Формированию указанных компетенций служит достижение следующих результатов образования:

знания:

на уровне представлений: принципы работы технологического оборудования патронного производства, возможности и ограничения применения оборудования различных типов (ПСК-4, ПСК-5);

на уровне воспроизведения: схематичное изображение основных узлов и деталей технологических машин и расчетные зависимости основных параметров оборудования (ПСК-4, ПСК-5);

на уровне понимания: конструкция и принцип действия кузнечно-штамповочных машин и их отдельных узлов и деталей (ПСК-4, ПСК-5);

умения:

теоретические: основные методы кинематического, энергетического и прочностного расчетов машин, их основных узлов и деталей (ПСК-4, ПСК-5);

практические: регулировать, настраивать и эксплуатировать технологическое оборудование патронного производства (ПСК-4, ПСК-5);

навыки:

владение методами инженерных расчетов (ПСК-4, ПСК-5);

выбор оборудования для технологических процессов обработки металлов давлением в патронном производстве (ПСК-4, ПСК-5).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Технологическое оборудование производства патронов и гильз» является дисциплиной вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Введение в специальность», «Инженерная и компьютерная графика», «Сопrotивление материалов», «Теория пластичности», «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования», «Технология производства выстрелов» и служит основой для освоения дисциплин «Технологическая оснастка производства выстрелов», «Комплексно-автоматизированное производство патронов и гильз», «Специализированное оборудование производства патронов и гильз».

Предварительно сформированные компетенции: УК01, УК02, УК03, УК04, УК05, УК06, УК07, УК08, УК09, УК10, УК11, ОПК03, ОПК06, ОПК07, ОПК08, ОПК16, ПК91, ПК94.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ	
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	Аудиторный ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ПСК-4	ПСК-5
4	8	1	Лекционные занятия Раздел 1. Введение. 1.1. Типовая структура кузнечно-штамповочной машины. 1.2. Принцип действия и классификация основных типов кузнечно-штамповочного оборудования. 1.3. История развития кузнечно-штамповочных машин.	4	2	2	—	—	2	5%	5%
		2	Раздел 2. Основные узлы и детали кривошипных прессов 2.1. Типовая структура кривошипного пресса. 2.2. Классификация исполнительных механизмов кривошипных прессов. 2.3. Конструкции станин кривошипных прессов. 2.4. Конструкции деталей исполнительного механизма кривошипных прессов. 2.5. Регулировочные механизмы кривошипных прессов. 2.6. Типовые схемы привода кривошипных прессов. 2.7. Конструкции муфт включения и тормозных устройств кривошипных прессов. 2.8. Вспомогательные механизмы кривошипных прессов.	33	18	10	—	8	15	15%	15%
		3	Раздел 3. Кинематический и силовой расчет кривошипных прессов. 3.1. Кинематический расчет аксиального и дезаксиального кривошипно-шатунного механизма. 3.2. Расчет допускаемой силы и крутящего момента идеального и реального кривошипно-шатунного механизма. 3.3. Конструкции и расчет предохранительных устройств от перегрузки по допускаемой силе и крутящему моменту кривошипных прессов. 3.4. Особенности кинематики прессов двойного действия.	27	13	8	—	5	14	15%	15%

5	9	4	Раздел 4. Расчеты основных узлов и деталей кривошипного пресса 4.1. Расчет крутящего момента фрикционной муфты включения кривошипных прессов. 4.2. Расчет тормозного момента ленточного и дискового тормоза кривошипных прессов. 4.3. Расчет станины пресса на прочность. 4.4. Расчет главного вала пресса на прочность. 4.5. Расчет шатуна пресса на прочность. 4.6. Расчет ползуна пресса на прочность.	29	10	6	—	4	19	10%	10%
		5	Раздел 5. Жесткость кривошипных прессов 5.1. Типовая характеристика жесткости кривошипного пресса. 5.2. Нагрузочные графики для различных штамповочных операций. 5.3. Заклинивание кривошипно-шатунного механизма.	7	4	4	—	—	3	5%	5%
		6	Раздел 6. Энергетический расчет кривошипных прессов 6.1. Допускаемая работа пресса за цикл. 6.2. Коэффициент полезного действия кривошипных прессов. 6.3. Оценка нагрузочных моментов на валу кривошипного пресса и выбор электродвигателя.	8	4	4	—	—	4	10%	10%
		7	Лекционные и практические занятия Раздел 7. Принцип действия и классификация гидравлических прессов. 7.1. Устройство и классификация гидравлических прессов. 7.2. Назначение и типовые конструкции основных узлов и деталей гидравлических прессов. 7.3. Расчет на прочность основных узлов и деталей гидравлических прессов. 7.4. Рабочие жидкости и основные уравнения гидродинамики.	24	16	6	12	—	8	15%	15%
		8	Раздел 8. Приводы гидравлических прессов 8.1. Конструкции насосов гидравлических прессов. 8.2. Клапанные и золотниковые распределители гидравлических прессов. 8.3. Насосный безаккумуляторный привод и его особенности. 8.4. Конструкции аккумуляторов и мультипликаторов гидравлических прессов. 8.5. Насосно-аккумуляторный и мультипликаторный привод и их особенности.	30	22	6	14	—	8	15%	15%
		9	Раздел 9. Специализированное прессовое оборудование патронного производства и другие кузнечно-штамповочные машины 9.1. Конструкции и область применения кривошипных прессов в производстве элементов боеприпасов. 9.2. Конструкции и область применения гидравлических прессов в производстве элементов боеприпасов. 9.3. Конструкции и область применения ротационных машин в производстве элементов боеприпасов. 9.4. Выбор прессового оборудования. 9.5. Кузнечные молоты	18	13	5	8	—	5	10%	10%
			СЕССИЯ	36					36		
			ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	216	102	51	34	17	114	100%	100%

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	7. Принцип действия и классификация гидравлических прессов	Расчет на прочность основных узлов и деталей гидравлических прессов.	4
2	7. Принцип действия и классификация гидравлических прессов	Выдача задания для расчетно-графической работы и объяснение последовательности выполнения задания.	2
3	7. Принцип действия и классификация гидравлических прессов	Рабочие жидкости и основные уравнения гидродинамики.	6
4	8. Приводы гидравлических прессов	Конструкции насосов гидравлических прессов.	4
5	8. Приводы гидравлических прессов	Клапанные и золотниковые распределители гидравлических прессов.	6
6	8. Приводы гидравлических прессов	Конструкции аккумулятор и мультипликаторов гидравлических прессов.	4
7	9. Специализированное прессовое оборудование патронного производства.	Конструкции и область применения кривошипных прессов в производстве элементов боеприпасов.	4
8	9. Специализированное прессовое оборудование патронного производства.	Конструкции и область применения гидравлических прессов в производстве элементов боеприпасов.	2
9	9. Специализированное прессовое оборудование патронного производства.	Конструкции и область применения ротационных машин в производстве элементов боеприпасов.	2
Итого:			34

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Основные узлы и детали кривошипных прессов	Изучение конструкции и расчет основных параметров кривошипного пресса. Ознакомление с конструкцией пресса, принципом работы, техническими характеристиками и правилами составления кинематических схем.	Лаборатории обработки металлов давлением (ауд. 111, ауд. 102)	8
2	Раздел 3. Кинематический и силовой расчет кривошипных прессов.	Изучение конструкции и расчет основных параметров кривошипного пресса. Оценка кинематических параметров и допускаемой силы на ползуне кривошипного пресса.	Лаборатории обработки металлов давлением (ауд. 111, ауд. 102)	5

3	Раздел 4. Расчеты основных узлов и деталей кривошипного пресса.	Расчет на прочность станины и деталей главного исполнительного механизма кривошипного пресса.	Лаборатории обработки металлов давлением (ауд. 111, ауд. 102)	4
Итого:				17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	СРС, час.
Раздел 1. Введение.	Изучение содержания лекционных занятий и рекомендованной литературы.	2
Раздел 2. Основные узлы и детали кривошипных прессов.	Изучение содержания лекционных занятий и рекомендованной литературы.	10
	Выполнение лабораторной работы №1.	5
Раздел 3. Кинематический и силовой расчет кривошипных прессов.	Изучение содержания лекционных занятий и рекомендованной литературы.	9
	Выполнение лабораторной работы №1.	5
Раздел 4. Расчеты основных узлов и деталей кривошипного пресса.	Изучение содержания лекционных занятий и рекомендованной литературы.	9
	Выполнение лабораторной работы №2.	10
Раздел 5. Жесткость кривошипных прессов.	Изучение содержания лекционных занятий и рекомендованной литературы.	3
Раздел 6. Энергетический расчет кривошипных прессов.	Изучение содержания лекционных занятий и рекомендованной литературы.	4
Раздел 7. Принцип действия и классификация гидравлических прессов.	Изучение содержания практических занятий и рекомендованной литературы.	3
	Выполнение расчетно-графической работы	5
Раздел 8. Приводы гидравлических прессов.	Изучение содержания практических занятий и рекомендованной литературы.	3
	Выполнение расчетно-графической работы	5
Раздел 9. Специализированное прессовое оборудование патронного производства.	Изучение содержания практических занятий и рекомендованной литературы.	5
Сессия	Изучение материалов лекционных и практических занятий и рекомендованной литературы	36
ВСЕГО:		114

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
8							П			ЛР-1					ЛР-2	П	Диф. зач
9							П									РГР	П

Условные обозначения:

- П – посещаемость;
- ЛР-1 – защита лабораторной работы №1;
- ЛР-2 – выполнение лабораторной работы №2;
- РГР – защита расчетно-графической работы;
- Диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы:

- оценка посещаемости занятий.

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

- выполнение лабораторной работы;
- выполнение расчетно-графической работы.

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме: 8 семестр - дифференцированного зачета, который рекомендуется проставлять по итогам успешной защиты студентом лабораторной работы и домашнего задания; 9 семестр - экзамена, допуск к которому оформляется по результатам выполнения и защиты расчетно-графической работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые домашние задания, перечень контрольных вопросов для защиты лабораторной работы, типовые варианты задания для расчетно-графической работы, перечень вопросов для дифференцированного зачета и перечень экзаменационных вопросов, позволяющие оценить результаты образования по дисциплине, приведены в Приложении 5. Пример оформления отчета по лабораторной работе и пример выполнения расчетно-графической работы включены в состав УМК дисциплины и хранятся на кафедре.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

1. **Живов, Лев Иванович.** Кузнечно-штамповочное оборудование [Текст] : учебник для вузов / Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков ; ред. Л. И. Живов. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 559 с. : 8 вкл. л., граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 554. - ISBN 5-7038-2804-X (**50 экз.**).

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

3. **Раздельное технологическое оборудование** производства выстрелов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Ю. И. Гуменюк [и др.] ; ред. Г. А. Данилин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2013. - 328 с. : схемы, табл., граф. - Библиогр.: с. 324-325. - Контрол. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-85546-746-8 (**80 экз.**).

5.2.Дополнительная литература:

1. **Ланской, Евгений Николаевич.** Элементы расчёта деталей и узлов кривошипных прессов [Текст] : монография / Е. Н. Ланской, А. А. Банкетов. - М. : Машиностроение, 1966. - 380 с. : ил. - Библиогр.: с. 371 - 377. - Приложение : с. 355 – 370 (**2 экз.**).

2. **Кузнечно-штамповочное оборудование** [Текст] : учебник для вузов / А. Н. Банкетов [и др.] ; ред. А. Н. Банкетов, Е. Н. Ланской. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение,

1982. - 574 с. : ил. - Авторы указ. на обороте титул. л. - Библиогр.: с. 563 - 564. - Предметный указ. : с. 565 - 568 (126 экз.).

3. **Богданович, Леонид Болеславович.** Гидравлические приводы [Текст] : учебное пособие для вузов / Л. Б. Богданович. - Киев : Вища школа, 1980. - 231 с. : граф., схем., табл. - Библиогр.: с. 227-29 (4 экз.).

4. **Проектирование кузнечно-штамповочных цехов и заводов** [Текст] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / В. С. Бессонов [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 183 с. : схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 176-180. - ISBN 978-5-94178-340-3. - ISBN 978-5-94178-465-3 (13 экз.).

5.3. Интернет-ресурсы:

- <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> . Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
- <https://urait.ru>. Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов;
- <http://e.lanbook.com>. ЭБС Лань;
- www.tnt-ebook.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:

– возможность проверки лабораторных и расчетно-графических работ в электронном виде и консультирование при их написании посредством электронной почты.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- 1) комплект плакатов;
- 2) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- 3) компьютерные классы (ауд. 320, 377), оснащенные компьютерами с доступом в интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

2. Практические занятия:

- 1) комплект плакатов;
- 2) паспорта кузнечно-штамповочного оборудования.

3. Лабораторные работы: лаборатории обработки металлов давлением ауд. 111, 102, оснащенные кривошипными прессами моделей К2130В, КД2326Е, К480, К0034, Bliss, гидравлическим прессом ПО-54, гидравлическими испытательными машинами ИМЧ-30, ГМС-50, Р-100.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Технологическое оборудование производства патронов и гильз» является дисциплиной вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана подготовки по специальности 17.05.01 «Боеприпасы и взрыватели» (специализация «Патроны и гильзы»). Дисциплина реализуется на «Е» факультете «Оружие и системы вооружений» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова кафедрой «Е4» «Высокоэнергетические устройства автоматических систем».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций: ПСК-4 (Способен разрабатывать современные технологии производства патронов и гильз); ПСК-5 (Владеет основными методами проектирования и выбора специализированного оборудования и приспособлений в производстве патронов и гильз).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с конструктивными особенностями и методиками расчета различных типов кузнечно-штамповочного оборудования патронного производства (Типовая структура и история развития кузнечно-штамповочных машин. Принципы действия и классификации гидравлических прессов и кривошипных прессов. Типовые приводы этих машин. Основы кинематического, силового, прочностного и энергетического расчета. Специализированное прессовое оборудование).

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины по очной форме составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (51 час), практические (34 часа) и лабораторные (17 часов) занятия и 114 часов самостоятельной работы студента.

Обучающиеся выполняют две лабораторных работы и одну расчетно-графическую работу.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме оценки посещаемости занятий, рубежный контроль в форме защиты лабораторных и расчетно-графической работ и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета в 8 семестре и экзамена в 9 семестре.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (Интернет) при подготовке к лекционным занятиям.

Работа в команде: совместная работа в группе при выполнении лабораторной работы.

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 изучения.

Индивидуальное обучение – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.

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

Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Введение

Лекционные занятия - 2 часа.

Лекция 1. Типовая структура кузнечно-штамповочной машины. Принцип действия и классификация основных типов кузнечно-штамповочного оборудования. История развития кузнечно-штамповочных машин.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Раздел 2. Основные узлы и детали кривошипных прессов

Лекционные занятия - 10 часов.

Лекция 2. Типовая структура кривошипного пресса. Классификация исполнительных механизмов кривошипных прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Лекция 3. Конструкции станин кривошипных прессов. Конструкции деталей исполнительного механизма кривошипных прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Лекция 4. Конструкции деталей исполнительного механизма кривошипных прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Лекция 5. Регулирующие механизмы кривошипных прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Лекция 6. Конструкции муфт включения и тормозных устройств кривошипных прессов

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Лабораторные занятия - 8 часов.

Занятие 1. Теоретические основы работы.

Занятие 2. Выдача задания для лабораторной работы №1 и документации на изучаемое кузнечно-штамповочное оборудование. Изучение конструкции изучаемых прессов на натуральных образцах в лабораториях кафедры.

Занятие 3. Составление кинематической схемы пресса и описание его порядка работы.

Занятие 4. Изучение конструктивных особенностей отдельных узлов и механизмов пресса, их назначения и принципа работы.

Раздел 3. Кинематический и силовой расчет кривошипных прессов

Лекционные занятия - 8 часов.

Лекция 7. Кинематический расчет аксиального и дезаксиального кривошипно-шатунного механизма.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Лекция 8. Расчет допускаемой силы и крутящего момента идеального кривошипно-шатунного механизма.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Лекция 9. Расчет допускаемой силы и крутящего момента реального кривошипно-шатунного механизма.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Лекция 10. Конструкции предохранительных устройств от перегрузки по допускаемой силе и крутящему моменту кривошипных прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Лабораторные занятия - 5 часов.

Занятие 5. Измерение необходимых параметров для кинематического и силового расчета кривошипного пресса. Кинематический расчет кривошипно-шатунного механизма.

Занятие 6. Силовой расчет кривошипно-шатунного механизма. Особенности кинематики прессов двойного действия. Рекомендации по оформлению отчета ЛР-1.

Раздел 4. Расчеты основных узлов и деталей кривошипного пресса

Лекционные занятия - 6 часов.

Лекция 11. Расчет крутящего момента фрикционной муфты включения кривошипных прессов.

Расчет тормозного момента ленточного и дискового тормоза кривошипных прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Лекция 12. Расчет станины пресса на прочность. Расчет главного вала пресса на прочность.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Лекция 13. Расчет шатуна пресса на прочность. Расчет ползуна пресса на прочность.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Лабораторные занятия - 4 часа.

Занятие 7. Выдача задания для лабораторной работы №2. Измерение необходимых параметров для прочностного расчета деталей пресса. Расчет на прочность деталей пресса.

Занятие 8. Расчет на прочность деталей пресса. Рекомендации по оформлению отчета ЛР-2.

Раздел 5. Жесткость кривошипных прессов

Лекционные занятия - 4 часа.

Лекция 14. Типовая характеристика жесткости кривошипного пресса.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Лекция 15. Нагрузочные графики для различных штамповочных операций. Заклинивание кривошипно-шатунного механизма.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Раздел 6. Энергетический расчет кривошипных прессов

Лекционные занятия - 4 часа.

Лекция 16. Допускаемая работа пресса за цикл. Коэффициент полезного действия кривошипных прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Лекция 17. Оценка нагрузочных моментов на валу кривошипного пресса и выбор электродвигателя.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Раздел 7. Принцип действия и классификация гидравлических прессов

Лекционные занятия – 6 часов.

Занятие 1. Устройство и классификация гидравлических прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 2. Назначение и типовые конструкции основных узлов и деталей гидравлических прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 3. Назначение и типовые конструкции основных узлов и деталей гидравлических прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Практические занятия - 12 часов.

Занятие 1. Расчет на прочность основных узлов и деталей гидравлических прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 2. Разбор примера проектирования гидроцилиндра.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 3. Выдача задания для расчетно-графической работы и объяснение последовательности выполнения задания.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 4. Рабочие жидкости, их классификация и основные характеристики.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 5. Режимы течения жидкости. Основные уравнения гидродинамики.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 6. Гидравлические потери и гидравлический удар.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Раздел 8. Приводы гидравлических прессов

Лекционные занятия – 6 часов.

Занятие 4. Насосный безаккумуляторный привод и его особенности.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 5. Насосно-аккумуляторный привод и его особенности

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 6. Мультипликаторный привод и его особенности

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Практические занятия - 14 часов.

Занятие 7. Конструкции кривошипно-плунжерных и ротационно-плунжерных насосов гидравлических прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 8. Конструкции лопастных, аксиально-плунжерных и шестеренных насосов гидравлических прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 9. Клапанные распределители гидравлических прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 10. Золотниковые распределители гидравлических прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 11. Наполнительная система и расчет ее элементов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 12. Конструкции аккумуляторов гидравлических прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 13. Конструкции мультипликаторов гидравлических прессов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Раздел 9. Специализированное прессовое оборудование патронного производства

Лекционные занятия – 5 часов.

Занятие 7. Выбор кривошипных прессов, гидравлических прессов и ротационных машин.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 8. Кузнечные молоты. Особенности конструкции и классификация.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Практические занятия - 8 часов.

Занятие 14. Конструкции и область применения кривошипных прессов простого действия в производстве элементов боеприпасов.

Занятие 15. Конструкции и область применения кривошипных прессов двойного действия в производстве элементов боеприпасов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 16. Конструкции и область применения гидравлических прессов в производстве элементов боеприпасов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

Занятие 17. Конструкции и область применения ротационных машин в производстве элементов боеприпасов.

Форма проведения занятий: изложение информации, дискуссия.

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

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 часов, из них 102 часа аудиторных занятий и 114 часов, отведенных на самостоятельную работу студента.

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

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

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. Введение			
Изучение содержания лекционных занятий	История развития кузнечно-штамповочных машин. Типовая структура кузнечно-штамповочной машины. Принцип действия и классификация основных типов кузнечно-штамповочного оборудования.	2	Изучение материала по конспекту лекций и (или) по рекомендованной литературе: основная литература №1 (п. 1.1); №2 (В.1–В.3); №3 (гл. 1)
Итого по разделу 1		2	
Раздел 2. Основные узлы и детали кривошипных прессов			
Изучение содержания лекционных занятий	Типовая структура кривошипного пресса. Классификация исполнительных механизмов кривошипных прессов. Конструкции станин кривошипных прессов. Конструкции деталей исполнительного механизма кривошипных прессов. Регулировочные механизмы кривошипных прессов. Конструкции муфт включения и тормозных устройств кривошипных прессов.	10	Изучение материала по конспекту лекций и (или) по рекомендованной литературе: основная литература №1 (п. 2.1–2.3, 2.6; гл. 4); №2 (п. 1.1–1.2; 5.1, 5.3); №3 (п. 25.1–25.4, 25.6); дополнительная литература: №1 (п. 5.1–5.2, 8.1–8.2, 9.1, 10.1, 12.1, 12.3); №2 (гл. 2, п. 3.1–3.4, 5.1)
Оформление отчета по лабораторной работе №1	«Изучение конструкции и расчет основных параметров кривошипного пресса»	5	
Итого по разделу 2		15	

Раздел 3. Кинематический и силовой расчет кривошипных прессов			
Изучение содержания лекционных занятий	Кинематический расчет аксиального и дезаксиального кривошипно-шатунного механизма. Расчет допускаемой силы и крутящего момента идеального и реального кривошипно-шатунного механизма. Конструкции и расчет предохранительных устройств от перегрузки по допускаемой силе и крутящему моменту кривошипных прессов. Особенности кинематики прессов двойного действия.	9	Изучение материала по конспекту лекций и (или) по рекомендованной литературе: основная литература №1 (п. 3.1–3.3, 3.6); №2 (п. 1.5, 2.2, 3.1–3.2); дополнительная литература: №1 (п. 2.2, 3.1, гл. 9); №2 (п. 1.3–1.4, 4.4)
Оформление отчета по лабораторной работе №1	«Изучение конструкции и расчет основных параметров кривошипного пресса»	5	
Итого по разделу 3		14	
Раздел 4. Расчеты основных узлов и деталей кривошипного пресса			
Изучение содержания лекционных занятий	Расчет крутящего момента фрикционной муфты включения кривошипных прессов. Расчет тормозного момента ленточного и дискового тормоза кривошипных прессов. Расчет станины пресса на прочность. Расчет главного вала пресса на прочность. Расчет шатуна пресса на прочность. Расчет ползуна пресса на прочность.	9	Изучение материала по конспекту лекций и (или) по рекомендованной литературе: основная литература №1 (гл. 4, 6); дополнительная литература: №1 (п.5.3–5.5, 8.3, 9.2–9.4, гл. 10, 12)
Оформление отчета по лабораторной работе №2	«Расчет на прочность детали кривошипного пресса»	10	
Итого по разделу 4		19	
Раздел 5. Жесткость кривошипных прессов			
Изучение содержания лекционных занятий	Типовая характеристика жесткости кривошипного пресса. Нагрузочные графики для различных штамповочных операций. Заклинивание кривошипно-шатунного механизма.	3	Изучение материала по конспекту лекций и (или) по рекомендованной литературе: основная литература №1 (гл. 5); №2 (п.3.9, 4.2–4.3); №3 (п. 15.5); дополнительная литература: №1 (гл. 13, п. 3.2); №2 (п. 1.5)
Итого по разделу 5		3	
Раздел 6. Энергетический расчет кривошипных прессов			
Изучение содержания лекционных занятий	Допускаемая работа пресса за цикл. Коэффициент полезного действия кривошипных прессов. Оценка нагрузочных моментов на валу кривошипного пресса и выбор электродвигателя.	4	Изучение материала по конспекту лекций и (или) по рекомендованной литературе: основная литература: №1 (п. 1.1); №2 (п. 4.1, 4.4–4.6); №3 (п. 15.6); дополнительная литература: №1 (п. 4.3–4.6); №2 (гл. 7)
Итого по разделу 6		4	

Раздел 7. Принцип действия и классификация гидравлических прессов			
Изучение содержания лекционных и практических занятий	Устройство и классификация гидравлических прессов. Назначение и типовые конструкции основных узлов и деталей гидравлических прессов. Расчет на прочность основных узлов и деталей гидравлических прессов. Рабочие жидкости и основные уравнения гидродинамики.	3	Изучение материала по конспекту лекций и (или) по рекомендованной литературе: основная литература №1 (гл. 9–10); №2 (п. 6.1, гл.7, 10); №3 (п. 6.1, гл. 13); дополнительная литература: №2 (гл. 20, 25)
Оформление расчетно-графической работы	«Выбор прессового оборудования для штамповочных операций производства специзделия»	5	
Итого по разделу 7		8	
Раздел 8. Приводы гидравлических прессов			
Изучение содержания лекционных и практических занятий	Конструкции насосов гидравлических прессов. Клапанные и золотниковые распределители гидравлических прессов. Насосный безаккумуляторный привод и его особенности. Конструкции аккумуляторов и мультипликаторов гидравлических прессов. Насосно-аккумуляторный и мультипликаторный привод и их особенности.	3	Изучение материала по конспекту лекций и (или) по рекомендованной литературе: основная литература №1 (гл. 12–13); №2 (п. 8.1–8.3, гл. 9); №3 (п.6.2–6.4, 13.5); дополнительная литература: №2 (гл. 21–24);
Оформление расчетно-графической работы	«Выбор прессового оборудования для штамповочных операций производства специзделия»	5	
Итого по разделу 8		8	
Раздел 9. Специализированное прессовое оборудование патронного производства и другие кузнечно-штамповочные машины			
Изучение содержания лекционных и практических занятий	Конструкции и область применения кривошипных прессов в производстве элементов боеприпасов. Конструкции и область применения гидравлических прессов в производстве элементов боеприпасов. Конструкции и область применения ротационных машин в производстве элементов боеприпасов. Выбор прессового оборудования.	5	Изучение материала по конспекту лекций и (или) по рекомендованной литературе: основная литература: №1 (гл. 14–15); дополнительная литература: №4
Итого по разделу 9		5	
СЕССИЯ			
Изучение материалов лекционных и практических занятий и рекомендованной литературы		36	Конспект лекций и рекомендованная литература.
ИТОГО		150	

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекционные занятия	<p>Для успешного обучения необходимо обязательное посещение аудиторных занятий. Кроме того, обязательное и технически грамотное ведение конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Если некоторые вопросы, термины, материалы вызывают у студента трудности, их необходимо пометить и попытаться найти ответ самостоятельно в рекомендованной литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Также обязательна самостоятельная работа с текстом рекомендованной литературы и при необходимости конспектирование основных положений из литературных источников.</p> <p>Отчет по расчетно-графической работе должен быть написан лаконично, логически последовательно, литературно и технически грамотно, иллюстрирован всеми необходимыми схемами, эскизами, таблицами и рисунками. Текст отчета должен содержать ссылки на чертежи, рисунки, графики и таблицы, а также на использованные литературные источники.</p> <p>Отчет должен быть представлен преподавателю для проверки, после проверки исправлен в соответствии с замечаниями преподавателя и, в случае необходимости, предъявлен для контроля повторно. В процессе подготовки работы к защите студент обязан повторить теоретический материал и соответствующие разделы учебников и учебных пособий и просмотреть использованную при выполнении литературу.</p>
Лабораторные занятия	<p>Методические указания по выполнению лабораторных работ находятся на кафедре в составе УМК по дисциплине.</p> <p>Отчеты по лабораторным работам оформляют в виде текстового документа в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001.</p> <p>Отчеты должны быть написаны лаконично, логически последовательно, литературно и технически грамотно, иллюстрированы всеми необходимыми схемами, эскизами, таблицами и рисунками. Текст отчета должен содержать ссылки на чертежи, рисунки, графики и таблицы, а также на использованные литературные источники.</p> <p>Графики, эскизы, расчетные схемы, приводимые в отчете, следует выполнять тщательно и аккуратно на компьютере или вручную (по</p>

	<p>линейке). Все обозначения на чертежах и рисунках должны соответствовать принятым в тексте.</p> <p>Отчет должен быть представлен преподавателю для проверки, после проверки исправлен в соответствии с замечаниями преподавателя и, в случае необходимости, предъявлен для контроля повторно.</p> <p>Отчет по лабораторной работе №1 подлежит защите в устной форме в лаборатории кафедры непосредственно у кривошипного пресса в присутствии преподавателя. В процессе подготовки работы к защите студент обязан повторить лекционный материал и соответствующие разделы учебников и учебных пособий и просмотреть использованную при проектировании литературу.</p> <p>Отчет по лабораторной работе №2 не защищается и считается сданным после проверки преподавателем.</p>
Подготовка к экзамену (диф. зачету)	<p>Необходима максимально сосредоточенная подготовка к сдаче дифференцированного зачета и экзамена.</p> <p>При подготовке к экзамену (диф. зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Рекомендации по использованию рекомендованной литературы в процессе самостоятельной работы приведены в приложении 3.</p>

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ (по видам СРС)

Перечень типовых тем расчетно-графической работы «Выбор прессового оборудования для штамповочных операций производства специзделия»

1. Выбор прессового оборудования для штамповочных операций производства гильзы клб. 57 мм
2. Выбор прессового оборудования для штамповочных операций производства гильзы клб. 115 мм
3. Выбор прессового оборудования для штамповочных операций производства гильзы клб. 76 мм
4. Выбор прессового оборудования для штамповочных операций производства гильзы клб. 23 мм
5. Выбор прессового оборудования для штамповочных операций производства гильзы клб. 122 мм
6. Выбор прессового оборудования для штамповочных операций производства корпуса снаряда клб. 105 мм
7. Выбор прессового оборудования для штамповочных операций производства гильзы клб. 100 мм
8. Выбор прессового оборудования для штамповочных операций производства гильзы клб. 30 мм

Перечень вопросов для защиты отчета по лабораторной работе №1

1. Опишите принцип действия кривошипных прессов и укажите основные признаки их классификации.

2. Перечислите основные механизмы и системы кривошипного пресса.
3. Какие существуют типы вертикальных станин кривошипных прессов? Укажите их характерные особенности.
4. Какие детали и узлы входят в систему главного исполнительного механизма кривошипных прессов? Укажите их назначение.
5. Какие типы главных валов выделяют по конструктивным особенностям? Опишите область применения главных валов различных типов.
6. В каких прессах применяют цельные и составные конструкции шатунов? Укажите преимущества и недостатки шатунов с закрытой и открытой головкой.
7. Какие существуют способы соединения шатуна с ползуном?
8. Какие требования предъявляют к ползунам пресса? От каких условий зависит конструкция ползуна?
9. Перечислите требования, предъявляемые к направляющим планкам кривошипных прессов.
10. Каково назначение уравнивателей ползуна кривошипных прессов? Опишите принцип действия уравнивателя.
11. Какие детали и узлы входят в систему привода кривошипных прессов и каково назначение этой системы?
12. Каково назначение электродвигателя и маховика кривошипных прессов?
13. Для чего применяются муфты включения и тормозные устройства кривошипных прессов?
14. Опишите принцип действия механизма регулировки закрытой высоты пресса.
15. Опишите принцип действия механизма регулировки величины хода пресса.
16. На какие группы разделяют силы, действующие в прессах?
17. В чем отличие идеального кривошипного механизма пресса от реального?
18. Как оценивают трение во вращающихся парах при расчете реального кривошипного механизма?

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания студентов по данной дисциплине, включают в себя:

- комплект вариантов расчетно-графических работ по теме «Выбор прессового оборудования для штамповочных операций производства специзделия» в количестве 8 шт, представленных в приложении 4;
- комплект вопросов для дифференцированного зачета в количестве 20 шт.;
- комплект экзаменационных вопросов в количестве 30 шт.;
- перечень вопросов для защиты отчета по лабораторной работе №1 в количестве 18 шт, представленных в приложении 4;
- образцы выполненной расчетно-графической работы в количестве 3 шт. размещены в составе УМК по дисциплине;
- образцы отчетов по лабораторной работе №1 и №2 в количестве 3 шт. размещены в составе УМК по дисциплине.

Фонды оценочных средств хранятся на кафедре в составе УМК дисциплины.

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».

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		ПСК-4	ПСК-5	
4	8	1	Лекционные занятия Раздел 1. Введение. 1.1. Типовая структура кузнечно-штамповочной машины. 1.2. Принцип действия и классификация основных типов кузнечно-штамповочного оборудования. 1.3. История развития кузнечно-штамповочных машин.	4	2	2	—	—	2	5%	5%	Вопр. Диф. Зач.

2	Раздел 2. Основные узлы и детали кривошипных прессов 2.1. Типовая структура кривошипного пресса. 2.2. Классификация исполнительных механизмов кривошипных прессов. 2.3. Конструкции станин кривошипных прессов. 2.4. Конструкции деталей исполнительного механизма кривошипных прессов. 2.5. Регулировочные механизмы кривошипных прессов. 2.6. Типовые схемы привода кривошипных прессов. 2.7. Конструкции муфт включения и тормозных устройств кривошипных прессов. 2.8. Вспомогательные механизмы кривошипных прессов.	50	18	10	—	8	15	15%	15 %	ЛР-1, Вопр. Диф. ЗАЧ.
3	Раздел 3. Кинематический и силовой расчет кривошипных прессов. 3.1. Кинематический расчет аксиального и дезаксиального кривошипно-шатунного механизма. 3.2. Расчет допускаемой силы и крутящего момента идеального и реального кривошипно-шатунного механизма. 3.3. Конструкции и расчет предохранительных устройств от перегрузки по допускаемой силе и крутящему моменту кривошипных прессов. 3.4. Особенности кинематики прессов двойного действия.	39	13	8	—	5	14	15%	15 %	ЛР-1, Вопр. Диф. ЗАЧ.
4	Раздел 4. Расчеты основных узлов и деталей кривошипного пресса. 4.1. Расчет крутящего момента фрикционной муфты включения кривошипных прессов. 4.2. Расчет тормозного момента ленточного и дискового тормоза кривошипных прессов. 4.3. Расчет станины пресса на прочность. 4.4. Расчет главного вала пресса на прочность. 4.5. Расчет шатуна пресса на прочность. 4.6. Расчет ползуна пресса на прочность.	36	10	6	—	4	19	10%	10 %	ЛР-2, Вопр. Диф. ЗАЧ.
5	Раздел 5. Жесткость кривошипных прессов. 5.1. Типовая характеристика жесткости кривошипного пресса. 5.2. Нагрузочные графики для различных штамповочных операций. 5.3. Заклинивание кривошипно-шатунного механизма.	7	4	4	—	—	3	5%	5%	Вопр. Диф. ЗАЧ.
6	Раздел 6. Энергетический расчет кривошипных прессов. 6.1. Допускаемая работа пресса за цикл. 6.2. Коэффициент полезного действия кривошипных прессов. 6.3. Оценка нагрузочных моментов на валу кривошипного пресса и выбор электродвигателя.	8	4	4	—	—	4	10%	10 %	Вопр. Диф. ЗАЧ.

5	9	7	Практические занятия Раздел 7. Принцип действия и классификация гидравлических прессов. 7.1. Устройство и классификация гидравлических прессов. 7.2. Назначение и типовые конструкции основных узлов и деталей гидравлических прессов. 7.3. Расчет на прочность основных узлов и деталей гидравлических прессов. 7.4. Рабочие жидкости и основные уравнения гидродинамики.	24	16	6	12	–	8	15%	15 %	РГР
		8	Раздел 8. Приводы гидравлических прессов. 8.1. Конструкции насосов гидравлических прессов. 8.2. Клапанные и золотниковые распределители гидравлических прессов. 8.3. Насосный безаккумуляторный привод и его особенности. 8.4. Конструкции аккумуляторов и мультипликаторов гидравлических прессов. 8.5. Насосно-аккумуляторный и мультипликаторный привод и их особенности.	30	22	6	14	–	8	15%	15 %	РГР
		9	Раздел 9. Специализированное прессовое оборудование патронного производства. 9.1. Конструкции и область применения кривошипных прессов в производстве элементов боеприпасов. 9.2. Конструкции и область применения гидравлических прессов в производстве элементов боеприпасов. 9.3. Конструкции и область применения ротационных машин в производстве элементов боеприпасов. 9.4. Выбор прессового оборудования.	18	13	5	8	–	5	10%	10 %	РГР
			СЕССИЯ	36					36			
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				252	102	51	34	17	150	100%	100 %	–

Перечень вопросов для дифференцированного зачета

1. Основные типы кузнечно-штамповочного оборудования. Их структура, принцип действия и классификация.
2. Классификация исполнительных механизмов и типовая схема кривошипного пресса.
3. Назначение и конструктивные особенности станин кривошипных прессов. Типовые схемы.
4. Назначение и конструктивные особенности главных валов кривошипных прессов. Типовые схемы.
5. Назначение и конструктивные особенности шатунов кривошипных прессов. Типовые схемы.
6. Назначение и конструктивные особенности узла «ползун-направляющие» кривошипных прессов. Типовые схемы.
7. Регулировочные устройства кривошипных прессов. Принцип работы и основные особенности.
8. Назначение привода кривошипного пресса. Основные элементы и типовые схемы.
9. Назначение и принцип работы муфт включения кривошипных прессов. Циклограмма работы фрикционной муфты включения.

10. Назначение и принцип работы тормозных устройств кривошипных прессов. Схемы колодочного и ленточного тормоза.
11. Назначение и принцип работы уравнивателей ползуна и выталкивающих устройств кривошипных прессов.
12. Оценка кинематических параметров аксиального и дезаксиального кривошипного механизма. Типовые графики пути, скорости и ускорения.
13. Оценка допускаемой силы и крутящего момента идеального кривошипно-шатунного механизма. Треугольник действующих сил.
14. Оценка допускаемой силы и крутящего момента реального кривошипно-шатунного механизма. Треугольник действующих сил.
15. Конструктивные особенности и принцип работы предохранительных устройств кривошипных прессов.
16. Назначение и особенности прессов двойного действия. Типовые схемы.
17. Типовая характеристика жесткости кривошипного пресса.
18. Заклинивание кривошипно-шатунного механизма. Причины и способы вывода прессов из заклинивания.
19. Составляющие суммарной работы развиваемой прессом за цикл и диаграмма изменения кинетической энергии в течение технологического цикла.
20. Оценка нагрузочных моментов на валу кривошипного пресса в режиме одиночных и непрерывных ходов.

Перечень экзаменационных вопросов

1. Основные типы кузнечно-штамповочного оборудования. Их структура, принцип действия и классификация.
2. Классификация исполнительных механизмов и типовая схема кривошипного пресса.
3. Назначение и конструктивные особенности станин кривошипных прессов. Типовые схемы.
4. Назначение и конструктивные особенности главных валов кривошипных прессов. Типовые схемы.
5. Назначение и конструктивные особенности шатунов и ползунов кривошипных прессов. Типовые схемы.
6. Назначение привода кривошипного пресса. Основные элементы и типовые схемы.
7. Назначение и принцип работы муфт включения кривошипных прессов. Циклограмма работы фрикционной муфты включения.
8. Назначение и принцип работы тормозных устройств кривошипных прессов. Схемы колодочного и ленточного тормоза.
9. Оценка кинематических параметров аксиального и дезаксиального кривошипного механизма. Типовые графики пути, скорости и ускорения.
10. Оценка допускаемой силы и крутящего момента идеального кривошипно-шатунного механизма. Треугольник действующих сил.
11. Оценка допускаемой силы и крутящего момента реального кривошипно-шатунного механизма. Треугольник действующих сил.
12. Назначение и особенности прессов двойного действия. Типовые схемы.
13. Типовая характеристика жесткости кривошипного пресса и заклинивание кривошипно-шатунного механизма. Причины и способы вывода прессов из заклинивания.
14. Составляющие суммарной работы развиваемой прессом за цикл и диаграмма изменения кинетической энергии в течение технологического цикла.
15. Оценка нагрузочных моментов на валу кривошипного пресса в режиме одиночных и непрерывных ходов. Выбор электродвигателя по работе за цикл.

16. Принцип работы гидравлического пресса, его преимущества, недостатки и типовая схема гидропрессовой установки.
17. Классификация гидропрессовых установок. Гидравлический пресс в колонном исполнении.
18. Назначение и конструктивные особенности станин и рабочих цилиндров гидравлических прессов. Типовые схемы.
19. Клапанные распределители. Их назначение, принцип работы, разновидности. Схема предохранительного клапана.
20. Золотниковые распределители. Их назначение, принцип работы, разновидности. Схема золотника «4/3».
21. Рабочие жидкости. Характеристики, классификация и предъявляемые требования.
22. Режимы течения жидкости в трубопроводах. Ламинарное и турбулентное течение. Критерий определяющий режим течения.
23. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости при установившемся течении и неустановившемся течении.
24. Гидравлический удар и гидравлические потери в трубопроводах. Суть явления и расчетные формулы.
25. Насосы гидравлических прессов. Их назначение, конструктивные разновидности, основные характеристики. Типовая схема поступательного и ротационного насоса.
26. Наполнительная система гидравлического пресса и расчет ее элементов.
27. Безаккумуляторный насосный привод. Типовая схема, принцип работы и основные особенности. Построение графика изменения мощности за цикл работы.
28. Насосно-аккумуляторный привод. Типовая схема, принцип работы и основные особенности. Построение графика потребления жидкости за цикл работы.
29. Назначение и конструктивные особенности аккумуляторов и мультипликаторов гидравлических прессов. Типовые схемы.
30. Маркировка прессового оборудования.

Критерии оценивания

Посещаемость

Посещаемость контролируется преподавателем и учитывается при простановке оценки по результатам написания студентами контрольных тестирований, 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.

Лабораторная работа

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном или рукописном виде. Защита отчета по ЛР-1 проходит в форме ответов на вопросы преподавателя по выполненной работе в лаборатории кафедры непосредственно у кривошипного пресса.

В случае если оформление отчета и правильные ответы во время защиты соответствуют предъявляемым требованиям работа считается защищенной.

Отчет по ЛР-2 не защищается и считается сданным после проверки преподавателем.

Лабораторные работы оценивают по следующим критериям:

- правильность ответов на вопросы преподавателя при защите отчета по лабораторной работе №1;
- правильность оформления отчета (соответствие стандарту ГОСТ 7.32, структурная упорядоченность, ссылки на литературу, таблицы и т.д.);
- логичность и последовательность изложения материала;
- высокое качество графического материала.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке к случаю:

- отсутствия необходимых разделов;
- отсутствия необходимого материала (результатов измерений, расчетов, графиков, диаграмм, эскизов узлов и деталей пресса и т.п.).

Оценка за дифференцированный зачет

Критерии оценивания:

-правильные полные и четкие ответы на все вопросы преподавателя, и технически грамотном представлении, требуемого для пояснения, иллюстрированного материала в виде кинематических схем прессового оборудования, эскизов и конструктивных схем основных узлов и деталей кривошипных прессов – 5 баллов;

-правильные, но недостаточно полные и четкие ответы на поставленные преподавателем вопросы, при технически грамотном представлении иллюстрированного материала в виде кинематических схем прессового оборудования, эскизов и конструктивных схем основных узлов и деталей кривошипных прессов – 4 балла;

-правильные ответы на большую часть поставленных вопросов при недостаточном полном их освещении при достаточном технически грамотном оформлении требуемого иллюстрированного материала в виде кинематических схем прессового оборудования, эскизов и конструктивных схем основных узлов и деталей кривошипных прессов – 3 балла;

-неправильные и неполные ответы на все поставленные преподавателем вопросы при технически неграмотном изложении требуемого иллюстрированного материала в виде кинематических схем прессового оборудования, эскизов и конструктивных схем основных узлов и деталей кривошипных прессов – 2 балла.

Расчетно-графическая работа

Отчет по расчетно-графической работе представляется в печатном или рукописном виде. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и правильные ответы во время защиты соответствуют предъявляемым требованиям работа считается защищенной.

Расчетно-графические работы оценивают по следующим критериям:

- правильность ответов на вопросы преподавателя при защите отчета по лабораторной работе;
- правильность оформления отчета (соответствие стандарту ГОСТ 7.32, структурная упорядоченность, ссылки на литературу, таблицы и т.д.);
- логичность и последовательность изложения материала;
- высокое качество графического материала.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке к случаю:

- отсутствия необходимых разделов;
- отсутствия необходимого материала (результатов измерений, расчетов, графиков, диаграмм, эскизов узлов и деталей пресса и т.п.).

Экзаменационная оценка

Для получения положительной оценки на экзамене студент должен знать:

- типовую структуру кузнечно-штамповочной машины и классификацию их основных типов;
- характерные конструктивные особенности, кривошипных и гидравлических прессов патронного производства в целом, а также их отдельных узлов, деталей и механизмов;

- кинематические и гидравлические схемы прессового оборудования производства патронов и гильз;
- методику кинематического, силового и энергетического расчета кривошипных прессов;
- методику расчета на прочность основных, наиболее ответственных деталей кривошипных и гидравлических прессов;
- основы проектирования отдельных узлов и механизмов кривошипных и гидравлических прессов;
- возможные направления модернизации отдельных узлов и механизмов кривошипных и гидравлических прессов патронного производства.

Оценка “Отлично” выставляется студенту, прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязывается теория с практикой. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает принятые решения.

Оценка “Хорошо” выставляется студенту, знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка “Удовлетворительно” выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических задач.

Оценка “Неудовлетворительно” выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи.

СПРАВКА

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

1. Наименование дисциплины: **«Технологическое оборудование производства патронов и гильз».**

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

3. Перечень основной учебной литературы:

3.1. **Живов, Лев Иванович.** Кузнечно-штамповочное оборудование [Текст] : учебник для вузов / Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков ; ред. Л. И. Живов. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 559 с. : 8 вкл. л., граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 554. - ISBN 5-7038-2804-X (**50 экз.**).

3.2. **Живов, Лев Иванович.** Кузнечно-штамповочное оборудование [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков ; ред. Л. И. Живов. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 559 с. - (ЭБС Айбукс). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/363768/reading> (дата обращения: 17.02.2021). - Текст: электронный.

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

3.4. **Раздельное технологическое оборудование** производства выстрелов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Ю. И. Гуменюк [и др.] ; ред. Г. А. Данилин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2013. - 328 с. : схемы, табл., граф. - Библиогр.: с. 324-325. - Контрол. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-85546-746-8 (**80 экз.**).

3.5. **Раздельное технологическое оборудование** производства выстрелов [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / Ю. И. Гуменюк [и др.] ; ред. Г. А. Данилин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2013. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл., граф. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02021.pdf. - Библиогр.: с. 186. - Контрол. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-85546-746-8.

4. Перечень дополнительной литературы:

4.1. **Ланской, Евгений Николаевич.** Элементы расчёта деталей и узлов кривошипных прессов [Текст] : монография / Е. Н. Ланской, А. А. Банкетов. - М. : Машиностроение, 1966. - 380 с. : ил. - Библиогр.: с. 371 - 377. - Приложение : с. 355 – 370 (**2 экз.**).

4.2. **Кузнечно-штамповочное оборудование** [Текст] : учебник для вузов / А. Н. Банкетов [и др.] ; ред. А. Н. Банкетов, Е. Н. Ланской. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1982. - 574 с. : ил. - Авторы указ. на обороте титул. л. - Библиогр.: с. 563 - 564. - Предметный указ. : с. 565 - 568 (**126 экз.**).

4.3. **Богданович, Леонид Болеславович.** Гидравлические приводы [Текст] : учебное пособие для вузов / Л. Б. Богданович. - Киев : Вища школа, 1980. - 231 с. : граф., схем., табл. - Библиогр.: с. 227-29 (**4 экз.**).

4.4. **Проектирование кузнечно-штамповочных цехов** и заводов [Текст] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / В. С. Бессонов [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 183 с. : схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 176-180. - ISBN 978-5-94178-340-3. - ISBN 978-5-94178-465-3 (**13 экз.**).

4.5. **Проектирование кузнечно-штамповочных цехов** и заводов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / В. С. Бессонов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл., фото. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02579.pdf. - Библиогр.: с. 176-180. - ISBN 978-5-94178-340-3. - ISBN 978-5-94178-465-3

4.6. **Проектирование кузнечно-штамповочных цехов** и заводов [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 2 / В. С. Бессонов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 184 с. - (ЭБС ТНТ). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС ТНТ [сайт]. – URL: <http://www.tnt-ebook.ru/library/book/10> (дата обращения: 24.07.2020)

4.7. **Грязнов, В. В.** Кривошипные кузнечно-штамповочные прессы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Грязнов, Е. Н. Меркушев. - Электрон. текстовые дан. - Омск : ОмГТУ, 2019. - 86 с. - (ЭБС СЭБ). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149081> (дата обращения: 04.02.2021). - ISBN 978-5-8149-2903-7.

Директор библиотеки



(Сесина Н.В.)

Дата

Приложение 7
к рабочей программе дисциплины
«Технологическое оборудование производства патронов и гильз»

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 _____/_____/