

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Направление/специальность подготовки	15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Машины и технология обработки металлов давлением
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	8	8	0	0	100	0	0	100	диф. зач.
4	8	3	108	8	4	0	4	100	0	0	100	экз.
ВСЕГО		6	216	16	12	0	4	200	0	0	200	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.01 Машиностроение

год набора группы: 2026

Программу составили:

Кафедра Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением _____
Нестеров Николай Иванович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой

Кафедра Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением _____
Филин Дмитрий Сергеевич, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением**

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

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Разделы рабочей программы

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

Приложения к рабочей программе дисциплины

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-9 — Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-9

знания:

принципы работы кузнечно-штамповочного оборудования, возможности и ограничения применения оборудования различных типов;

умения:

регулировать, настраивать и эксплуатировать технологическое оборудование кузнечно-штамповочного производства;

навыки:

выбор оборудования для технологических процессов обработки металлов давлением.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН, ДЕТАЛИ МАШИН**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **АВТОМАТИЗАЦИЯ, РОБОТОТЕХНИКА И ГПС КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-13 — Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения
- ОПК-5 — Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-9
4	7	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.	24	2	2	0	22	5
4	7	Раздел 2. Принцип действия и классификация гидравлических прессов. 2.1. Устройство и классификация гидравлических прессов. 2.2. Назначение и типовые конструкции основных узлов и деталей гидравлических прессов. 2.3. Расчет на прочность гидроцилиндров. 2.4. Рабочие жидкости.	28	2	2	0	26	15
4	7	Раздел 3. Приводы гидравлических прессов. 3.1. Клапанные и золотниковые распределители гидравлических прессов. 3.2. Конструкции насосов гидравлических прессов. 3.4. Насосный безаккумуляторный привод и его особенности. 3.5. Конструкции аккумуляторов и мультипликаторов гидравлических прессов. 3.6. Насосно-аккумуляторный и мультипликаторный привод и их особенности.	30	2	2	0	28	10
4	7	Раздел 4. Принцип действия и классификация молотов. 4.1. Устройство и классификация молотов. 4.2. Назначение и типовые конструкции основных узлов и деталей молотов. 4.3. Расчет продолжительности удара молота и эквивалентной силы пресса.	26	2	2	0	24	15
Всего за 7 семестр			108	8	8	0	100	45
4	8	Раздел 5. Принцип действия и классификация кривошипных прессов. 5.1. Структура кривошипного пресса и классификация исполнительных механизмов. 5.2. Назначение и типовые конструкции основных узлов и деталей кривошипных прессов. 5.3. Механизмы регулировки.	29	1	1	0	28	15
4	8	Раздел 6. Кинематический и силовой расчет кривошипных прессов. 6.1. Кинематический расчет аксиального и дезаксиального кривошипно-шатунного механизма. 6.2. Расчет допускаемой силы и крутящего момента идеального и реального кривошипно-шатунного механизма. 6.3. Конструкции предохранительных устройств. 6.4. Кинематика прессов двойного действия.	25	3	1	2	22	10
4	8	Раздел 7. Прочностной расчет кривошипных прессов. 7.1. Расчет кривошипного вала на прочность. 7.2. Расчет шатуна на прочность. 7.3. Расчет ползуна на прочность. 7.4. Жесткость и заклинивание кривошипного пресса.	23	3	1	2	20	10
4	8	Раздел 8. Энергетический расчет кривошипных прессов. 8.1. Допускаемая работа пресса за цикл. 8.2. Коэффициент полезного действия кривошипных прессов. 8.3. Оценка нагрузочных моментов на валу кривошипного пресса и выбор электродвигателя.	15	1	1	0	14	10
4	8	Раздел 9. Специализированные кузнечно-штамповочные машины и обслуживание оборудования. 9.1. Горизонтально-ковочные машины и кривошипные горячештамповочные прессы. 9.2. Ротационные машины. 9.3. Выбор и маркировка оборудования. 9.4. Ремонт прессового оборудования.	16	0	0	0	16	10
Всего за 8 семестр			108	8	4	4	100	55
Всего по дисциплине			216	16	12	4	200	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
Всего за 7 семестр			0
1	Раздел 6. Кинематический и силовой расчет кривошипных прессов.	Конструкции предохранительных устройств.	1
2		Кинематика прессов двойного действия.	1
3	Раздел 7. Прочностной расчет кривошипных прессов.	Расчет кривошипного вала, шатуна, ползуна на прочность.	2
Всего за 8 семестр			4

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Типовая структура кузнечно-штамповочной машины. Принцип действия и классификация основных типов кузнечно-	22

		штамповочного оборудования. История развития кузнечно-штамповочных машин.	
2	Раздел 2. Принцип действия и классификация гидравлических прессов.	Выполнение практической работы "Проектирование гидравлического цилиндра". Оформление отчета и подготовка к защите.	10
3		Устройство и классификация гидравлических прессов. Назначение и типовые конструкции основных узлов и деталей гидравлических прессов. Расчет на прочность гидроцилиндров. Рабочие жидкости.	16
4	Раздел 3. Приводы гидравлических прессов.	Клапанные и золотниковые распределители гидравлических прессов. Конструкции насосов гидравлических прессов. Насосный безаккумуляторный привод и его особенности. Конструкции аккумуляторов и мультипликаторов гидравлических прессов. Насосно-аккумуляторный и мультипликаторный привод и их особенности.	28
5	Раздел 4. Принцип действия и классификация молотов.	Устройство и классификация молотов. Назначение и типовые конструкции основных узлов и деталей молотов. Расчет продолжительности удара молота и эквивалентной силы пресса.	24
Всего за 7 семестр			100
6	Раздел 5. Принцип действия и классификация кривошипных прессов.	Структура кривошипного пресса и классификация исполнительных механизмов. Назначение и типовые конструкции основных узлов и деталей кривошипных прессов. Механизмы регулировки.	16
7		Выполнение практической работы "Изучение конструкции и расчет основных параметров кривошипного пресса"	12
8	Раздел 6. Кинематический и силовой расчет кривошипных прессов.	Кинематический расчет аксиального и дезаксиального кривошипно-шатунного механизма. Расчет допускаемой силы и крутящего момента идеального и реального кривошипно-шатунного механизма. Конструкции предохранительных устройств. Кинематика прессов двойного действия.	12
9		Выполнение практической работы "Изучение конструкции и расчет основных параметров кривошипного пресса"	10
10	Раздел 7. Прочностной расчет кривошипных прессов.	Выполнение практической работы "Расчет на прочность детали кривошипного пресса"	14
11		Расчет кривошипного вала на прочность. Расчет шатуна на прочность. Расчет ползуна на прочность. Жесткость и заклинивание кривошипного пресса.	6
12	Раздел 8. Энергетический расчет кривошипных прессов.	Допускаемая работа пресса за цикл. Коэффициент полезного действия кривошипных прессов. Оценка нагрузочных моментов на валу кривошипного пресса и выбор электродвигателя.	14
13	Раздел 9. Специализированные кузнечно-штамповочные машины и обслуживание оборудования.	Горизонтально-ковочные машины и КГШП. Ротационные машины. Выбор и маркировка оборудования. Ремонт прессового оборудования.	16
Всего за 8 семестр			100

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к экзамену;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Н. Банкетов, Ю. А. Бочаров, Н. С. Добринский. . Кузнечно-штамповочное оборудование. М.: Машиностроение, 1982, 126 экз.
2. В. С. Бессонов, И. В. Бессонов, В. В. Дергач. . Проектирование кузнечно-штамповочных цехов и заводов. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
3. В. С. Бессонов, И. В. Бессонов, В. В. Дергач. . Проектирование кузнечно-штамповочных цехов и заводов. Старый Оскол: ТНТ, 2015, 15 экз.
4. Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006, 50 экз.
5. Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006, эл. рес.
6. Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование. М.: Академия, 2008, 14 экз.
7. Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 80 экз.
8. Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://moodle.voenmeh.ru/> — БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова // Moodle;
3. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

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

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;

2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

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

6.2. Практические занятия:

1. Кривошипный пресс Bliss с номинальной силой 100 кН;
2. Кривошипный пресс K480 с номинальной силой 630 кН;
3. Кривошипный пресс K2130Б с номинальной силой 1000 кН;
4. Кривошипный пресс КД2326Е с номинальной силой 400 кН.

6.3. Прочее:

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

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением*.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к экзамену;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**12 ч.**), практические занятия (**4 ч.**), самостоятельная работа студента (**200 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 16 ч. аудиторных занятий, и 200 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

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

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

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

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение.		
Типовая структура кузнечно-штамповочной машины. Принцип действия и классификация основных типов кузнечно-штамповочного оборудования. История развития кузнечно-штамповочных машин.	Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Академия, 2008 (1) Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1) Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (1) Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (1) Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1)	22
Итого по разделу 1		22
Раздел 2. Принцип действия и классификация гидравлических прессов.		
Выполнение практической работы "Проектирование гидравлического цилиндра". Оформление отчета и подготовка к защите.	Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Академия, 2008 (13) Л. Б. Богданович. . Гидравлические приводы:	10
Устройство и классификация гидравлических прессов. Назначение и типовые конструкции		16

основных узлов и деталей гидравлических прессов. Расчет на прочность гидроцилиндров. Рабочие жидкости.	<p>Киев: Вища школа, 1980 (7, 9)</p> <p>Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (10)</p> <p>Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (9, 10)</p> <p>Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (10)</p> <p>А. Н. Банкетов, Ю. А. Бочаров, Н. С. Добринский. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Машиностроение, 1982 (20, 25)</p> <p>Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (9, 10)</p>	
Итого по разделу 2		26
Раздел 3. Приводы гидравлических прессов.		
Клапанные и золотниковые распределители гидравлических прессов. Конструкции насосов гидравлических прессов. Насосный безаккумуляторный привод и его особенности. Конструкции аккумуляторов и мультипликаторов гидравлических прессов. Насосно-аккумуляторный и мультипликаторный привод и их особенности.	<p>А. Н. Банкетов, Ю. А. Бочаров, Н. С. Добринский. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Машиностроение, 1982 (21-24)</p> <p>Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Академия, 2008 (6, 7)</p> <p>Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (8, 9)</p> <p>Л. Б. Богданович. . Гидравлические приводы: Киев: Вища школа, 1980 (1, 2, 8)</p> <p>Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное</p>	28

	<p>оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (8, 9)</p> <p>Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. .</p> <p>Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (11, 12, 13)</p> <p>Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. .</p> <p>Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (11, 12, 13)</p>	
Итого по разделу 3		28
Раздел 4. Принцип действия и классификация молотов.		
<p>Устройство и классификация молотов.</p> <p>Назначение и типовые конструкции основных узлов и деталей молотов. Расчет продолжительности удара молота и эквивалентной силы прессы.</p>	<p>Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Академия, 2008 (32-35)</p> <p>Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (15, 16)</p> <p>Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (15, 16)</p> <p>А. Н. Банкетов, Ю. А. Бочаров, Н. С. Добринский. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Машиностроение, 1982 (27-33)</p>	24
Итого по разделу 4		24
Раздел 5. Принцип действия и классификация кривошипных прессов.		
<p>Структура кривошипного пресса и классификация исполнительных механизмов.</p> <p>Назначение и типовые конструкции основных узлов и деталей кривошипных прессов.</p> <p>Механизмы регулировки.</p>	<p>Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Академия, 2008 (14, 25)</p> <p>Е. Н. Ланской, А. А. Банкетов. . Элементы расчёта деталей и узлов кривошипных прессов: М.: Машиностроение, 1966 (1)</p> <p>Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. .</p> <p>Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (2)</p> <p>А. Н. Банкетов, Ю. А.</p>	16
<p>Выполнение практической работы "Изучение конструкции и расчет основных параметров кривошипного пресса"</p>		12

	<p>Бочаров, Н. С. Добринский. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Машиностроение, 1982 (1, 2, 3, 5)</p> <p>Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (1, 5)</p> <p>Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (2)</p> <p>Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (1, 5)</p>	
Итого по разделу 5		28
Раздел 6. Кинематический и силовой расчет кривошипных прессов.		
Кинематический расчет аксиального и дезаксиального кривошипно-шатунного механизма. Расчет допускаемой силы и крутящего момента идеального и реального кривошипно-шатунного механизма. Конструкции предохранительных устройств. Кинематика прессов двойного действия.	Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Академия, 2008 (15)	12
Выполнение практической работы "Изучение конструкции и расчет основных параметров кривошипного пресса"	<p>Е. Н. Ланской, А. А. Банкетов. . Элементы расчёта деталей и узлов кривошипных прессов: М.: Машиностроение, 1966 (2)</p> <p>Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (3)</p> <p>Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (3)</p> <p>А. Н. Банкетов, Ю. А. Бочаров, Н. С. Добринский. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Машиностроение, 1982 (1)</p> <p>Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (3)</p>	10

	Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (3)	
Итого по разделу 6		22
Раздел 7. Прочностной расчет кривошипных прессов.		
Выполнение практической работы "Расчет на прочность детали кривошипного пресса"	Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Академия, 2008 (15) Е. Н. Ланской, А. А. Банкетов. . Элементы расчёта деталей и узлов кривошипных прессов: М.: Машиностроение, 1966 (5, 9, 10, 13) Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (6)	14
Расчет кривошипного вала на прочность. Расчет шатуна на прочность. Расчет ползуна на прочность. Жесткость и заклинивание кривошипного пресса.	Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (6) Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (3) Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (3)	6
Итого по разделу 7		20
Раздел 8. Энергетический расчет кривошипных прессов.		
Допускаемая работа пресса за цикл. Коэффициент полезного действия кривошипных прессов. Оценка нагрузочных моментов на валу кривошипного пресса и выбор электродвигателя.	Е. Н. Ланской, А. А. Банкетов. . Элементы расчёта деталей и узлов кривошипных прессов: М.: Машиностроение, 1966 (4) Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Академия, 2008 (15) Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное	14

	<p>оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (4)</p> <p>Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное</p> <p>оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (4)</p> <p>Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. .</p> <p>Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (7)</p> <p>Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. .</p> <p>Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (7)</p>	
Итого по разделу 8		14
Раздел 9. Специализированные кузнечно-штамповочные машины и обслуживание оборудования.		
<p>Горизонтально-ковочные машины и КГШП.</p> <p>Ротационные машины. Выбор и маркировка оборудования. Ремонт прессового оборудования.</p>	<p>Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Академия, 2008 (20, 22, 26)</p> <p>Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (21)</p> <p>В. С. Бессонов, И. В. Бессонов, В. В. Дергач. .</p> <p>Проектирование кузнечно-штамповочных цехов и заводов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (6)</p> <p>Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (21)</p> <p>А. Н. Банкетов, Ю. А. Бочаров, Н. С. Добринский. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Машиностроение, 1982 (15,17, 38-40)</p> <p>В. С. Бессонов, И. В. Бессонов, В. В. Дергач. .</p> <p>Проектирование кузнечно-штамповочных цехов и заводов: Старый Оскол: ТНТ, 2015 (6)</p>	16

Итого по разделу 9	16
--------------------	----

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к экзамену;
- дифференцированный зачет;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы для текущего контроля

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

Вопросы к дифференцированному зачету

1. Основные типы кузнечно-штамповочного оборудования. Их структура, принцип действия и классификация.
2. Принцип работы гидравлического пресса, его преимущества, недостатки и типовая схема гидропрессовой установки.
3. Классификация гидропрессовых установок. Гидравлический пресс в колонном исполнении.
4. Назначение и конструктивные особенности станин гидравлических прессов. Типовые схемы.
5. Назначение и конструктивные особенности цилиндров гидравлических прессов. Типовые схемы.
6. Рабочие жидкости. Характеристики и предъявляемые требования.
7. Клапанные распределители. Назначение, разновидности и конструктивные особенности.
8. Золотниковые распределители. Назначение, принцип работы и конструктивные особенности.
9. Виды насосов. Их назначение и основные параметры.
10. Конструктивные особенности и принцип действия насосов с поступательным движением вытеснителей. Схема кривошипно-плунжерного насоса.
11. Конструктивные особенности и принцип действия роторных насосов. Схема лопастного насоса.
12. Безаккумуляторный насосный привод. Принцип работы и основные особенности.
13. Насосно-аккумуляторный привод. Принцип работы и основные особенности.
14. Назначение и конструктивные особенности аккумуляторов и мультипликаторов гидравлических прессов. Типовые схемы.
15. Принцип действия молота и область применения молотов. Классификационные признаки и конструктивные особенности
16. Классификация молотов по виду привода и их типовые схемы.
17. Назначение и конструктивные особенности станин ковочных молотов. Типовые схемы.
18. Конструктивные особенности и схема станины штамповочного молота. Падающие части молота и их конструктивные особенности.
19. Назначение и конструктивные особенности фундаментов молотов. Типовые схемы.
20. Конструктивная схема ковочного паровоздушного молота. Основные узлы и принцип его работы. Главные параметры молотов.

Отчет по практическому заданию

Отчеты по практическим работам должны быть написаны лаконично, логически последовательно, литературно и технически грамотно, иллюстрированы всеми необходимыми схемами, эскизами, таблицами и рисунками. Текст отчетов должен содержать ссылки на чертежи, рисунки, графики и таблицы, а также на использованные литературные источники. Отчеты должны быть представлены преподавателю для проверки, после проверки исправлены в соответствии с замечаниями преподавателя и, в случае необходимости, предъявлены для контроля повторно. В процессе подготовки работ к защите студент обязан повторить теоретический материал и соответствующие разделы учебников и учебных пособий и просмотреть использованную при выполнении литературу.

Отчеты по практическим работам представляются в печатном или рукописном виде. Защиты отчетов проходят в форме ответов на поставленные преподавателем вопросы.

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

Практические работы оценивают по следующим критериям:

- правильность ответов на вопросы преподавателя при защите отчета по практической 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 в случае:

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

Примеры заданий и выполненных работ включены в состав УМК дисциплины и хранятся на кафедре.

Вопросы к экзамену

1. Основные типы кузнечно-штамповочного оборудования. Их структура и принцип действия.
2. Принцип работы гидравлического пресса, его преимущества, недостатки и типовая схема гидропрессовой установки.
3. Классификация гидропрессовых установок. Гидравлический пресс в колонном исполнении.
4. Рабочие жидкости. Характеристики, классификация и предъявляемые требования.
5. Безаккумуляторный насосный привод. Типовая схема, принцип работы и основные особенности.
6. Насосно-аккумуляторный привод. Типовая схема, принцип работы и основные особенности.
7. Принцип действия и область применения молотов. Классификационные признаки и конструктивные особенности.
8. Классификация молотов по виду привода и их типовые схемы.
9. Принцип работы кривошипного пресса, его преимущества, недостатки и типовая схема. Классификация исполнительных механизмов.
10. Назначение и конструктивные особенности станин кривошипных прессов. Типовые схемы.
11. Назначение и конструктивные особенности главных валов кривошипных прессов. Типовые схемы.
12. Назначение и конструктивные особенности шатунов и ползунов кривошипных прессов. Типовые схемы.
13. Назначение привода кривошипного пресса. Основные элементы и типовые схемы.
14. Назначение и принцип работы муфт включения кривошипных прессов. Циклограмма работы фрикционной муфты включения.
15. Назначение и принцип работы тормозных устройств кривошипных прессов. Схемы колодочного и ленточного тормоза.
16. Оценка кинематических параметров аксиального и дезаксиального кривошипного механизма. Типовые графики пути, скорости и ускорения.
17. Оценка допускаемой силы и крутящего момента идеального кривошипно-шатунного механизма. Треугольник действующих сил.
18. Оценка допускаемой силы и крутящего момента реального кривошипно-шатунного механизма. Треугольник действующих сил.
19. Назначение и особенности прессов двойного действия. Типовые схемы.
20. Типовая характеристика жесткости кривошипного пресса и заклинивание кривошипно-шатунного механизма. Причины и способы вывода прессов из заклинивания.
21. Составляющие суммарной работы развиваемой прессом за цикл и диаграмма изменения кинетической энергии в течение технологического цикла.
22. Оценка нагрузочных моментов на валу кривошипного пресса в режиме одиночных и

непрерывных ходов. Выбор электродвигателя по работе за цикл.

23. Основные особенности, назначение и принцип действия горизонтально-ковочных машин. Типовая схема ГКМ.

24. Основные особенности, назначение, классификация ротационных машин. Разновидности гибочных машин и их особенности.

25. Маркировка прессового оборудования и принципы ее составления.

Дифференцированный зачет (семестр 7)

По каждому контрольному мероприятию (три диагностических работы, учет посещаемости занятий и индивидуальное практическое задание) обучающийся набирает баллы в соответствии с технологической картой дисциплины. Минимальное количество баллов и количество баллов,

необходимое для получения зачета с определенной оценкой (зачтено-отлично, зачтено-хорошо, зачтено-удовлетворительно), устанавливается нормативным актом по университету. Если по результатам обучения в семестре обучающийся не набрал минимальное количество баллов, то ему необходимо сдавать дифференцированный зачет по вопросам.

На зачете обучающемуся предлагается ответить на 2 вопроса из перечня.

Критерии оценивания ответов на вопросы:

- правильные полные и четкие ответы на все вопросы преподавателя, и технически грамотном представлении, требуемого для пояснения, иллюстрированного материала в виде схем кузнечно-штамповочного оборудования, эскизов и конструктивных схем основных узлов и деталей оборудования – зачтено-отлично;

- правильные, но недостаточно полные и четкие ответы на поставленные преподавателем вопросы, при технически грамотном представлении иллюстрированного материала в виде схем кузнечно-штамповочного оборудования, эскизов и конструктивных схем основных узлов и деталей оборудования – зачтено-хорошо;

- правильные ответы на большую часть поставленных вопросов при недостаточно полном их освещении при достаточном технически грамотном оформлении требуемого иллюстрированного материала в виде схем кузнечно-штамповочного оборудования, эскизов и конструктивных схем основных узлов и деталей оборудования – зачтено-удовлетворительно;

- неправильные и неполные ответы на все поставленные преподавателем вопросы при технически неграмотном изложении требуемого иллюстрированного материала в виде схем кузнечно-штамповочного оборудования, эскизов и конструктивных схем основных узлов и деталей кривошипных оборудования – не зачтено

Экзамен (семестр 8)

По каждому контрольному мероприятию (три диагностических работы, учет посещаемости занятий и две лабораторных работы) обучающийся набирает баллы в соответствии с технологической картой дисциплины. Минимальное количество баллов и количество баллов, необходимое для получения экзамена с определенной оценкой (отлично, хорошо, удовлетворительно), устанавливается нормативным актом по университету. Если по результатам обучения в семестре обучающийся не набрал минимальное количество баллов, то ему необходимо сдавать экзамен по вопросам.

На экзамене обучающемуся предлагается ответить на 3 вопроса из перечня.

Критерии оценивания ответов на вопросы:

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.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия			
4	7	Раздел 1. Введение.	24	2	2	0	22	5	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 2. Принцип действия и классификация гидравлических прессов.	28	2	2	0	26	15	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля, Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 3. Приводы гидравлических прессов.	30	2	2	0	28	10	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 4. Принцип действия и классификация молотов.	26	2	2	0	24	15	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля
Всего за 7 семестр			108	8	8	0	100	45	
4	8	Раздел 5. Принцип действия и классификация кривошипных прессов.	29	1	1	0	28	15	Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля, Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 6. Кинематический и силовой расчет кривошипных прессов.	25	3	1	2	22	10	Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля, Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 7. Прочностной расчет кривошипных прессов.	23	3	1	2	20	10	Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля, Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 8. Энергетический расчет кривошипных прессов.	15	1	1	0	14	10	Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля

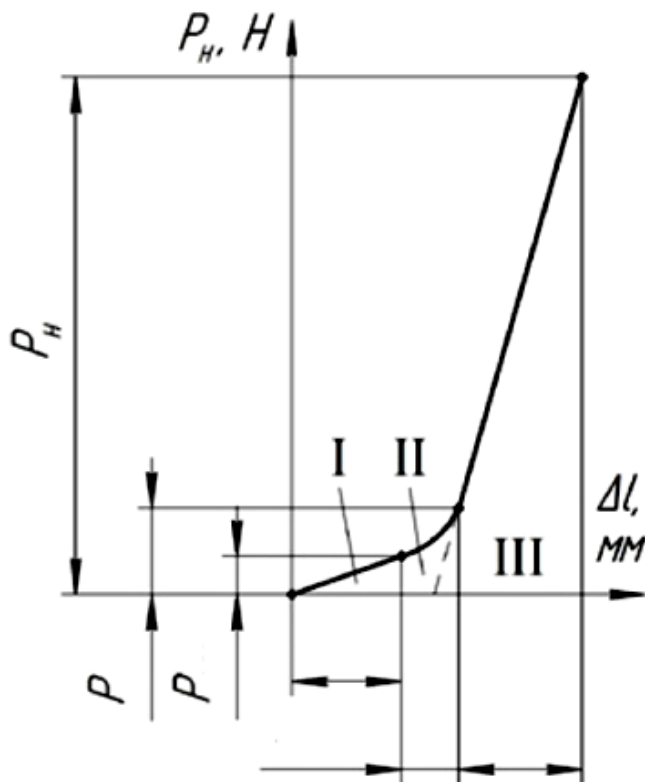
4	8	Раздел 9. Специализированные кузнечно- штамповочные машины и обслуживание оборудования.	16	0	0	0	16	10	Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля
Всего за 8 семестр			108	8	4	4	100	55	
Всего по дисциплине			216	16	12	4	200	100	

Оценочные материалы по дисциплине КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ОПК-9 - Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите последовательность реализации характерных стадий нагружения и деформаций согласно типовой диаграмме жёсткости кривошипного пресса.

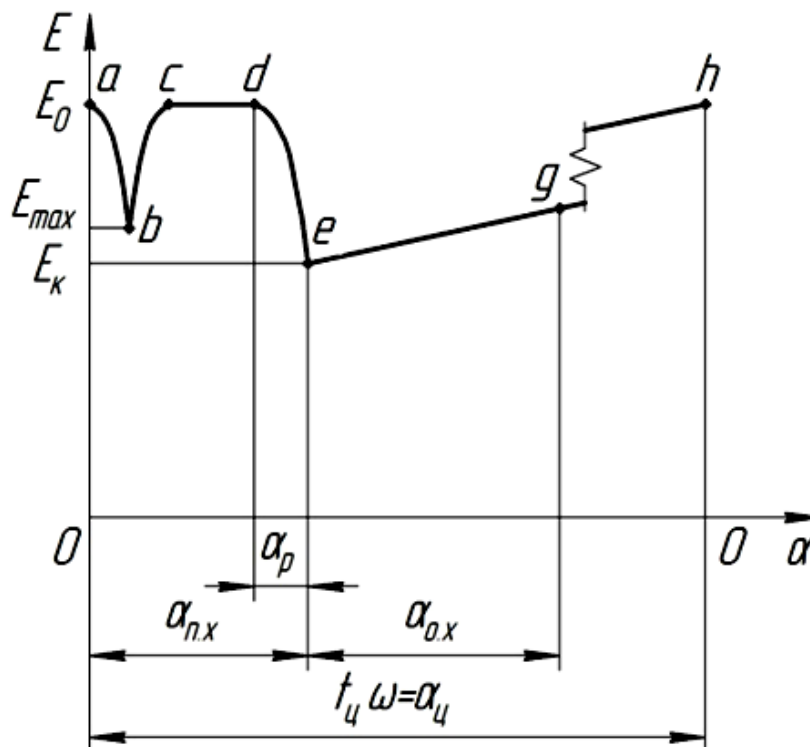


Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. Нелинейная деформация элементов
2. Участок линейной деформации инструмента
3. Выбор зазора в узлах и деталях
4. Упругая деформация деталей и элементов
5. Упругая деформация от инерционных сил при пуске

№ 2 Прочитайте текст и установите последовательность

Опишите последовательность изменения кинетической энергии в кривошипном прессе за один технологический цикл согласно характерным участкам диаграммы.



Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. Восстановление энергии маховых частей
 2. Рабочий ход ползуна
 3. Набор прежнего уровня энергии на обратном ходе
 4. Потери на трение из-за включения фрикционной муфты
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой основной недостаток гидравлического пресса необходимо учитывать при выборе технологического оборудования для выполнения операций?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

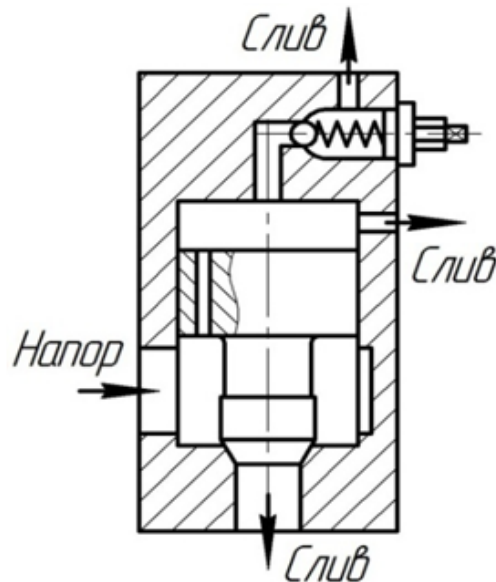
1. Тихоходность
 2. Возможность заклинивания
 3. Низкая точность изделий
 4. Отсутствие предохранителей
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какое преимущество отличает гидропресса от кривошипных прессов?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

1. Возможность выдержки заготовки под нагрузкой
 2. Высокая скорость работы
 3. Наличие механической связи для передачи энергии
 4. Ударное воздействие на заготовку
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Схема какого клапана изображена на рисунке?



Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

- 1 – Предохранительный клапан
- 2 – Редукционный клапан
- 3 – Переливной клапан
- 4 – Обратный клапан

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

Действие каких сил необходимо учитывать при оценке возможности заклинивания кривошипно-шатунного пресса.

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

- 1. Силы инерции
- 2. Силы упругости
- 3. Силы трения
- 4. Сила деформации заготовки.

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

Какими недостатками обладают фрикционные муфты включения по сравнению с жесткими муфтами?

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

- 1. Повышенный износ
- 2. Большие габаритные размеры
- 3. Ударное включение в работу
- 4. Нагрев движущихся частей

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

Какие факторы влияют на закон сохранения энергии (уравнение Бернулли) в потоке реальной жидкости при установившемся течении?

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. Пьезометрический напор
2. Температурные потери
3. Инерционный напор
4. Гидравлические потери

№ 9 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Для чего необходим мультипликатор в гидравлическом прессе и какой цикл работы он обеспечивает?

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какую деталь гидропресса называют аккумулятором и в чем заключается его принцип работы?

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите позиции, указанные на гидравлической схеме, с элементами гидравлического пресса?

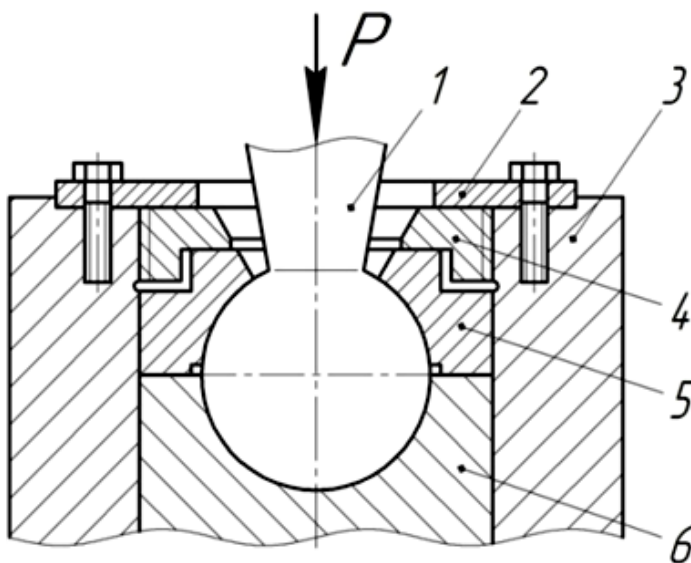
К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.

1. Позиция 1
2. Позиция 2
3. Позиция 3
4. Позиция 4

- А. Роторный насос
- Б. Обратный клапан
- В. Золотник «4/3»
- Г. Поршень
- Д. Золотник «3/4»
- Е. Плунжер
- Ж. Перепускной клапан

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите выделенные позиции с элементами соединения шатуна кривошипного пресса с ползуном.



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

1. Позиция 1
2. Позиция 2

- А. крышка
- Б. пята

- | | | |
|----|-----------|--------------|
| 3. | Позиция 4 | В. ползун |
| 4. | Позиция 6 | Г. подпятник |
| | | Д. гайка |
| | | Е. шатун |