

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Суслин А. В.

(подпись) _____ ФИО
« 31 » 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПАТРОНОВ И ГИЛЬЗ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	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	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	8	3	108	51	34	17	0	57	0	0	57	диф. зач.
5	9	3	108	51	17	0	34	57	0	0	57	экз.
ВСЕГО		6	216	102	51	17	34	114	0	0	114	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Лобов Василий Александрович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ**

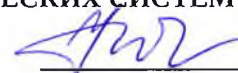
Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПАТРОНОВ И ГИЛЬЗ

Разделы рабочей программы

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

Приложения к рабочей программе дисциплины

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-4 — способность 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 компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-4

знания:

принципы работы технологического оборудования патронного производства, возможности и ограничения применения оборудования различных типов.;

умения:

основные методы кинематического, энергетического и прочностного расчетов машин, их основных узлов и деталей.;

навыки:

владение методами инженерных расчетов..

ПСК-5

знания:

схематичное изображение основных узлов и деталей технологических машин и расчетные зависимости основных параметров оборудования.;

конструкция и принцип действия кузнечно-штамповочных машин и их отдельных узлов и деталей.;

умения:

регулировать, настраивать и эксплуатировать технологическое оборудование патронного производства.;

навыки:

выбор оборудования для технологических процессов обработки металлов давлением в патронном производстве..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПАТРОНОВ И ГИЛЬЗ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН, ДЕТАЛИ МАШИН**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА ПРОИЗВОДСТВА ВЫСТРЕЛОВ, КОМПЛЕКСНО-АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ПАТРОНОВ И ГИЛЬЗ, СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПАТРОНОВ И ГИЛЬЗ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен понимать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и производстве
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ОПК-7 — Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения
- УК-6 — Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-4	ПСК-5
4	8	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	0	0	2	5	5
4	8	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. Регулирующие 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	0	15	15	15
4	8	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	0	14	15	15
4	8	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	0	19	10	10
4	8	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	0	0	3	5	5
4	8	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	0	0	4	10	10
Всего за 8 семестр			108	51	34	17	0	57	60	60
5	9	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.	38	18	6	0	12	20	15	15
5	9	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.	40	20	6	0	14	20	15	15
5	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.	30	13	5	0	8	17	10	10
Всего за 9 семестр			108	51	17	0	34	57	40	40
Всего по дисциплине			216	102	51	17	34	114	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
Всего за 8 семестр			0
1	Раздел 7. Принцип действия и классификация гидравлических прессов.	Расчет на прочность основных узлов и деталей гидравлических прессов.	2
2		Разбор примера проектирования	2

		гидроцилиндра.	
3		Выдача задания для расчетно-графической работы и объяснение последовательности выполнения задания.	2
4		Рабочие жидкости, их классификация и основные характеристики.	2
5		Режимы течения жидкости. Основные уравнения гидродинамики.	2
6		Гидравлические потери и гидравлический удар.	2
7	Раздел 8. Приводы гидравлических прессов.	Конструкции кривошипно-плунжерных и ротационно-плунжерных насосов гидравлических прессов.	2
8		Конструкции лопастных, аксиально-плунжерных и шестеренных насосов гидравлических прессов.	2
9		Клапанные распределители гидравлических прессов.	2
10		Золотниковые распределители гидравлических прессов.	2
11		Наполнительная система и расчет ее элементов.	2
12		Конструкции аккумуляторов гидравлических прессов.	2
13		Конструкции мультипликаторов гидравлических прессов.	2
14	Раздел 9. Специализированное прессовое оборудование патронного производства и другие кузнечно-штамповочные машины.	Конструкции и область применения кривошипных прессов простого действия в производстве элементов боеприпасов.	2
15		Конструкции и область применения кривошипных прессов двойного действия в производстве элементов боеприпасов.	2
16		Конструкции и область применения гидравлических прессов в производстве элементов боеприпасов.	2
17		Конструкции и область применения ротационных машин в производстве элементов боеприпасов.	2
Всего за 9 семестр			34

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	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.	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.	5
3	Раздел 4. Расчеты основных узлов и деталей кривошипного пресса.	Расчет на прочность станины и деталей главного исполнительного механизма кривошипного пресса.	4

Всего за 8 семестр	17
Всего за 9 семестр	0

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	История развития кузнечно-штамповочных машин. Типовая структура кузнечно-штамповочной машины. Принцип действия и классификация основных типов кузнечно-штамповочного оборудования.	2
2	Раздел 2. Основные узлы и детали кривошипных прессов.	Типовая структура кривошипного пресса. Классификация исполнительных механизмов кривошипных прессов. Конструкции станин кривошипных прессов. Конструкции деталей исполнительного механизма кривошипных прессов. Регулирующие механизмы кривошипных прессов. Конструкции муфт включения и тормозных устройств кривошипных прессов.	10
3		Оформление отчета по лабораторной работе №1 «Изучение конструкции и расчет основных параметров кривошипного пресса»	5
4		Оформление отчета по лабораторной работе №1 «Изучение конструкции и расчет основных параметров кривошипного пресса»	5
5	Раздел 3. 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 и расчет предохранительных устройств от перегрузки по допускаемой силе и крутящему моменту кривошипных прессов. Особенности кинематики прессов двойного действия.	9
6	Раздел 4. Расчеты основных узлов и деталей кривошипного пресса.	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
7		Оформление отчета по лабораторной работе №2 «Расчет на прочность детали кривошипного пресса»	10
8	Раздел 5. Жесткость кривошипных прессов.	Типовая характеристика жесткости кривошипного пресса. Нагрузочные графики для различных штамповочных операций. Заклинивание кривошипно-шатунного механизма.	3
9	Раздел 6. Энергетический расчет кривошипных прессов.	Допускаемая работа пресса за цикл. Коэффициент полезного действия кривошипных прессов. Оценка нагрузочных моментов на валу кривошипного пресса и выбор электродвигателя.	4
Всего за 8 семестр			57
10	Раздел 7. Принцип действия и классификация гидравлических прессов.	Оформление расчетно-графической работы «Выбор прессового оборудования для штамповочных операций производства специзделия»	5
11		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.	15
12	Раздел 8. Приводы гидравлических прессов.	Оформление расчетно-графической работы «Выбор прессового оборудования для штамповочных операций производства специзделия»	5
13		Конструкции насосов гидравлических прессов. Клапанные и золотниковые распределители гидравлических прессов.	15

		Насосный безаккумуляторный привод и его особенности. Конструкции аккумуляторов и мультипликаторов гидравлических прессов. Насосно-аккумуляторный и мультипликаторный привод и их особенности.	
14	Раздел 9. Специализированное прессовое оборудование патронного производства и другие кузнечно-штамповочные машины.	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.	17
Всего за 9 семестр			57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8						ДР				ДР	ЛР				ЛР	ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.
9						ДР				ДР					РГР	ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- РГР – расчетно-графическая работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- расчетно-графическая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- вопросы к экзамену.

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. Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006, эл. рес.
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. Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование. М.: Академия, 2008, 14 экз.
6. Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 80 экз.

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 ЛАНБ);
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 (Электронная библиотека университета) — 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. Гидравлический пресс ПО54 с номинальной силой 20 МН;
2. Испытательная машина ГМС-50 с номинальной силой 500 кН;
3. Испытательная машина ИМЧ-30 с номинальной силой 300 кН;
4. Испытательная машина Р-100 с номинальной силой 1000 кН.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Кривошипный пресс Bliss с номинальной силой 100 кН;
2. Кривошипный пресс К2130Б с номинальной силой 1000 кН;
3. Кривошипный пресс К480 с номинальной силой 630 кН;
4. Кривошипный пресс КД2326Е с номинальной силой 400 кН.

6.4. 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 **ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПАТРОНОВ И ГИЛЬЗ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-4 способность 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).

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- расчетно-графическая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**51 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**114 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 102 ч. аудиторных занятий, и 114 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.		
История развития кузнечно-штамповочных машин. Типовая структура кузнечно-штамповочной машины. Принцип действия и классификация основных типов кузнечно-штамповочного оборудования.	Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1) Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Академия, 2008 (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)	2
Итого по разделу 1		2
Раздел 2. Основные узлы и детали кривошипных прессов.		
Типовая структура кривошипного пресса. Классификация исполнительных механизмов кривошипных прессов. Конструкции станин кривошипных прессов. Конструкции деталей исполнительного механизма кривошипных прессов. Регулирующие механизмы кривошипных прессов. Конструкции муфт включения и тормозных устройств кривошипных прессов.	А. Н. Банкетов, Ю. А. Бочаров, Н. С. Добринский. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Машиностроение, 1982 (2, 3) Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф.	10
Оформление отчета по лабораторной работе №1 «Изучение конструкции и расчет основных параметров кривошипного пресса»		5

	<p>Устинова, 2013 (25) Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (2) Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (2) Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Академия, 2008 (1) Е. Н. Ланской, А. А. Банкетов. . Элементы расчёта деталей и узлов кривошипных прессов: М.: Машиностроение, 1966 (5, 8)</p>	
Итого по разделу 2		15
Раздел 3. Кинематический и силовой расчет кривошипных прессов.		
Оформление отчета по лабораторной работе №1 «Изучение конструкции и расчет основных параметров кривошипного пресса»	<p>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)</p>	5
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.	<p>Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (3) Е. Н. Ланской, А. А. Банкетов. . Элементы расчёта деталей и узлов кривошипных прессов: М.: Машиностроение, 1966 (9) А. Н. Банкетов, Ю. А. Бочаров, Н. С. Добринский. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Машиностроение, 1982 (1)</p>	9
Итого по разделу 3		14
Раздел 4. Расчеты основных узлов и деталей кривошипного пресса.		
Расчет крутящего момента фрикционной муфты включения	Л. И. Живов, А. Г.	9

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.	Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (4, 6) Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (4, 6) Е. Н. Ланской, А. А. Банкетов. . Элементы расчёта деталей и узлов кривошипных прессов: М.: Машиностроение, 1966 (5, 9, 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.		
Типовая характеристика жесткости кривошипного пресса. Нагрузочные графики для различных штамповочных операций. Заклинивание кривошипно-шатунного механизма.	Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Академия, 2008 (4) Е. Н. Ланской, А. А. Банкетов. . Элементы расчёта деталей и узлов кривошипных прессов: М.: Машиностроение, 1966 (13) Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (5) Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (5) Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (5) А. Н. Банкетов, Ю. А. Бочаров, Н. С. Добринский. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Машиностроение, 1982 (1)	3
Итого по разделу 5		3
Раздел 6. Энергетический расчет кривошипных прессов.		
Допускаемая работа пресса за цикл. Коэффициент полезного действия кривошипных прессов. Оценка	Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное	4

нагрузочных моментов на валу кривошипного пресса и выбор электродвигателя.	<p>оборудование: М.: Академия, 2008 (4) 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) А. Н. Банкетов, Ю. А. Бочаров, Н. С. Добринский. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Машиностроение, 1982 (7) Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (6) Е. Н. Ланской, А. А. Банкетов. . Элементы расчёта деталей и узлов кривошипных прессов: М.: Машиностроение, 1966 (4)</p>	
Итого по разделу 6		4
Раздел 7. Принцип действия и классификация гидравлических прессов.		
Оформление расчетно-графической работы «Выбор прессового оборудования для штамповочных операций производства специзделия»	Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (9,10) Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Академия, 2008 (13) А. Н. Банкетов, Ю. А. Бочаров, Н. С. Добринский. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Машиностроение, 1982 (20, 25) Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (7,10) Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н.	5
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.		15

	Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (7,10)	
Итого по разделу 7		20
Раздел 8. Приводы гидравлических прессов.		
Оформление расчетно-графической работы «Выбор прессового оборудования для штамповочных операций производства специзделия»	Ю. А. Бочаров. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Академия, 2008 (6) Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (12, 13)	5
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.	Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (12, 13) Ю. И. Гуменюк, В. А. Лобов, В. Г. Трошин. . Раздельное технологическое оборудование производства выстрелов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (9) А. Н. Банкетов, Ю. А. Бочаров, Н. С. Добринский. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Машиностроение, 1982 (21, 22, 23, 24)	15
Итого по разделу 8		20
Раздел 9. Специализированное прессовое оборудование патронного производства и другие кузнечно-штамповочные машины.		
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.	Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (14,15) Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков. . Кузнечно-штамповочное оборудование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (14, 15) В. С. Бессонов, И. В. Бессонов, В. В. Дергач. . Проектирование кузнечно-штамповочных цехов и заводов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1, 2, 3)	17

Итого по разделу 9	17
--------------------	----

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к дифференцированному зачету;
- лабораторная работа;
- расчетно-графическая работа;
- 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 к дифференцированному зачету

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.

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 случае:

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

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 случае:

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

Вопросы к экзамену

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.

Дифференцированный зачет

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

Критерии оценивания:

-правильные полные и четкие ответы на все вопросы преподавателя, и технически грамотном представлении, требуемого для пояснения, иллюстрированного материала в виде 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.

Экзамен

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

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.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-4	ПСК-5	
4	8	Раздел 1. Введение.	4	2	2	0	0	2	5	5	Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 2. Основные узлы и детали кривошипных прессов.	33	18	10	8	0	15	15	15	Лабораторная работа, Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 3. Кинематический и силовой расчет кривошипных прессов.	27	13	8	5	0	14	15	15	Вопросы к дифференцированному зачету, Лабораторная работа
4	8	Раздел 4. Расчеты основных узлов и деталей кривошипного пресса.	29	10	6	4	0	19	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету, Лабораторная работа
4	8	Раздел 5. Жесткость кривошипных прессов.	7	4	4	0	0	3	5	5	Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 6. Энергетический расчет кривошипных прессов.	8	4	4	0	0	4	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 8 семестр			108	51	34	17	0	57	60	60	
5	9	Раздел 7. Принцип действия и классификация гидравлических прессов.	38	18	6	0	12	20	15	15	Расчетно-графическая работа, Вопросы к экзамену
5	9	Раздел 8. Приводы гидравлических прессов.	40	20	6	0	14	20	15	15	Расчетно-графическая работа, Вопросы к экзамену
5	9	Раздел 9. Специализированное прессовое оборудование патронного производства и другие кузнечно-штамповочные машины.	30	13	5	0	8	17	10	10	Расчетно-графическая работа, Вопросы к экзамену
Всего за 9 семестр			108	51	17	0	34	57	40	40	
Всего по дисциплине			216	102	51	17	34	114	100	100	