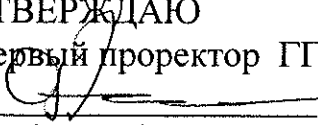


Учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О. Сухого

  
\_\_\_\_\_ О.Д.Асенчик  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 33-09 /уч.

## **КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности

1-36 01 05      Машины и технология обработки материалов давлением

Учебная программа составлена на основе:  
образовательного стандарта ОСВО 1-36 01 05-2013;  
учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 05 «Машины  
и технология обработки материалов давлением» рег. № I 36-1-27/уч. от  
17.09.2013г. и № I 36-1-52/уч. от 21.09.2013 г.;

### **СОСТАВИТЕЛЬ**

В,Ф,Буренков, доцент кафедры «Обработка материалов давлением» учреждения  
образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.  
Сухого», кандидат технических наук, доцент.

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

П.П. Гатальский, заместитель главного технолога по заготовительному  
производству ОАО «Гомсельмаш»;

Ю.Л.Бобарикин, заведующий кафедрой «Металлургия и литейное производство»  
учреждения образования «Гомельский государственный технический университет  
имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Обработка материалов давлением» учреждения образования  
«Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»  
(протокол № 8 от 03.05.2016);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета  
учреждения образования «Гомельский государственный технический университет  
имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 24.05.2016);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования  
«Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 02.06.2016); *УД - 049 - 34*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский  
государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 28.06.2016).

Регистрационный номер МТФ УД 058 - 1/уч от 24.05.16

Регистрационный номер ЗФ УД \_\_\_\_\_

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель и задачи дисциплины.

Целью изучения данной дисциплины является получение знаний по принципу действия и конструкции кузнечно-штамповочных машин и автоматов, основам их расчета и конструирования, а также особенностям эксплуатации и испытаний. Дисциплина относится к циклу специальных дисциплин специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением».

Задачами преподавания дисциплины являются:

формирование знаний по устройству, работе и конструктивным особенностям кузнечно-штамповочных машин, основам теории и расчета механизмов и узлов, перспективным направлениям совершенствования конструкций машин.

Требования к освоению учебной дисциплины определяются образовательным стандартом Республики Беларусь ОСВО 1-36 01 05-2013 первой степени высшего образования специальности 1-36 01 05, согласно которому после изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- функциональное назначение всех разновидностей кузнечно-штамповочных машин;
- устройство и работу кузнечно-штамповочных машин;
- особенности компоновки узлов кузнечно-штамповочных машин в зависимости от их основных параметров;

уметь:

- проектировать кузнечно-штамповочные машины, разрабатывать их сборочные чертежи;
- определять размеры деталей и узлов кузнечно-штамповочных машин;
- разрабатывать конструкции узлов машин и выполнять их прочностной расчет;
- выполнять модернизацию машин с целью расширения их технологических возможностей и улучшения функционального назначения;

владеть:

- оценкой технологических возможностей кузнечно-штамповочных машин;
- навыками проверки правильности наладки штампов на машине;
- навыками оценки причин и методами устранения неисправностей кузнечно-штамповочных машин;
- навыками качественной работы с документацией технологического процесса, оснастки и оборудования.

Требования к компетентности специалиста

Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;

- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физике, химии, экологии для решения проблем, возникших в ходе профессиональной деятельности.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- владеть навыками здоровьесбережения;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в коллективе;
- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

Производственно-технологическая деятельность

- выбирать критерии оптимального построения технологических процессов пластического формообразования деталей и выбору оборудования для их осуществления;
- выявлять причины неоптимальности технологического процесса производства и разрабатывать пути их устранения на основе анализа показателей работы объектов производства и технического состояния оборудования;
- разрабатывать технологическую документацию, принимать участие в создании стандартов и нормативов;
- проводить технические разработки и на их основе принимать на современном уровне инженерные решения по уменьшению материало- и энергоёмкости производства.

Проектно-конструкторская деятельность

проектировать кузнечно-штамповочную машину, выполнять ее модернизацию с целью улучшения ее функциональных возможностей.

Организационно-управленческая деятельность

- анализировать и оценивать собранные данные;
- готовить доклады, материалы к презентациям;

Научно-исследовательская деятельность

- намечать основные этапы научных (экспериментальных) исследований;
- анализировать перспективы развития новых технологий обработки металлов давлением, соответствующего оборудования и технологической оснастки, осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам

развития кузнечно-штамповочных, прокатных, прессовых и волочильных цехов, инновационным технологиям, работать с научной, технической и патентной литературой.

Связь с другими учебными дисциплинами

Для успешного изучения дисциплины необходимо усвоение естественнонаучных и специальных дисциплин, таких как «Математика», «Механика материалов», «Гидропривод технологических машин», «Теория механизмов, машин и манипуляторов», «Детали машин» и др.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная.

Общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины в соответствии с типовым учебным планом специальности

Дневная форма образования.

В соответствии с учебным планом по специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» на изучение дисциплины «Кузнечно-штамповочное оборудование» предусмотрено всего 362 часов, из них аудиторных 165 часа, в т.ч. 99 часов лекционных, 33 часа лабораторных, 33 часа практических занятий. Выполнение курсового проекта в 9 семестре, на курсовой проект выделено всего 60 часов. По дисциплине 9,0 зачетных единиц и 1,5 зачетных единиц по курсовому проекту. Форма контроля знаний – экзамен в 7, 8 семестре.

Заочная форма образования

В соответствии с учебным планом специальности 1- 36 01 05 высшего образования первой ступени на изучение дисциплины «Кузнечно-штамповочное оборудование» предусмотрено всего 362 часов, из них аудиторных 38 часов, в т.ч. 20 часов лекционных, 8 часов лабораторных, 10 часов практических занятий. Выполнение курсового проекта в 10 семестре. На курсовой проект выделено 60 часов. Форма контроля знаний – экзамен в 8, 9 семестре, тестирование в 8 семестре.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам.

| Виды занятий                 | Специальность 1-36 01 05 |             |
|------------------------------|--------------------------|-------------|
|                              | Дневная                  | Заочная     |
| Форма обучения               |                          |             |
| Курс                         | 4, 5                     | 4, 5        |
| Семестр                      | 7, 8, 9                  | 7, 8, 9, 10 |
| Лекции (часов)               | 99                       | 20          |
| Практические занятия (часов) | 33                       | 10          |
| Лабораторные занятия (час)   | 33                       | 8           |
| Всего аудиторных (часов)     | 165                      | 38          |

## Виды текущей аттестации учебной дисциплины по семестрам

| Форма обучения  | Дневная | Заочная |
|-----------------|---------|---------|
| Экзамен         | 7, 8    | 8, 9    |
| Зачет           | нет     | нет     |
| Тестирование    | нет     | 8       |
| Курсовой проект | 9       | 10      |

Библиотека ГГТУ им. П.О.Семанова

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## Введение

## Раздел 1. Общие сведения о дисциплине.

Тема 1.1. Основная цель и задачи дисциплины. История развития кузнечно-штамповочного оборудования. Структура автоматизированного кузнечно-штамповочного оборудования.

Раздел 2. Классификация кузнечно-штамповочного оборудования, кинематика и статика кривошипно-ползунного механизма.

Тема 2.1. Принцип действия кузнечно-штамповочного оборудования. Исходные данные для проектирования кузнечно-штамповочного оборудования. Требования к оборудованию. Классификация, маркировка оборудования.

Тема 2.2. Принцип действия и классификация кривошипных машин. Кинематика кривошипно-ползунного механизма. Силовой расчет идеального и реального кривошипно-ползунного механизма. Определение крутящего момента на кривошипном валу. Заклинивание кривошипно-ползунного механизма.

Раздел 3. Детали исполнительных механизмов кривошипных машин.

Тема 3.1. Ползуны и направляющие. Перекос ползуна. Расчет ползуна и направляющих. Уравновешиватели ползун, их расчет.

Тема 3.2. Шатуны. Конструкция и материалы. Расчет шатунов на прочность и устойчивость. Расчет регулировочных винтов шатунов. Особенности расчета шатунов при выполнении вырубных работ. Расчет пальцев шатунов. Определение давлений в головках шатунов. Механизмы регулировки хода ползуна и величины штампового пространства.

Тема 3.3. Главные валы кривошипных машин. Конструкция и материалы. Порядок проектирования главных валов как балок на шарнирных опорах и на упругом основании. Методика расчета допускаемых усилий по прочности главных валов.

Раздел 4. Элементы привода кривошипных машин.

Тема 4.1. Муфты включения прессов. Их классификация, конструкция и проектирование. Расчет муфт по передаваемому крутящему моменту, давлению на контактных поверхностях и показателю износа.

Тема 4.2. Тормоза прессов, их конструкция и расчет.

Тема 4.3. Средства защиты машин от перегрузок. Классификация, конструкция и расчет.

Тема 4.4. Зубчатые передачи кривошипных прессов. Структура привода прессов. Виды разрушений открытых и закрытых зубчатых передач. Определение допускаемого крутящего момента по прочности зубчатых передач. Построение графика усилий на ползуне.

Раздел 5. Станины, подушки, фундаменты машин.

Тема 5.1. Станины прессов. Конструкция и материалы. Расчет станин открытых прессов. Расчет разъемных станин закрытых прессов. Расчет стяжных шпилек.

Тема 5.2. Приводные валы и подшипники, их расчет. Подушки и фундаменты прессов. Конструкция и расчеты.

Раздел 6. Энергетика кривошипных машин.

Тема 6.1. Расход энергии за цикл. Типовые графики рабочих нагрузок.

Тема 6.2. Работа операции. Выбор мощности электродвигателя и момента инерции маховика. Приведение моментов инерции вращающихся масс к валу муфты и маховика.

Раздел 7. Чеканочные, листогибочные, вытяжные прессы.

Тема 7.1. Исполнительные механизмы. Кинематика и статика механизмов.

Тема 7.2. Кинематические схемы чеканочных, листогибочных и вытяжных прессов. Особенности конструкций и расчеты основных узлов.

Раздел 8. Ножницы кривошипные.

Тема 8.1. Основные типы ножниц и их конструкция. Расчет основных деталей ножниц.

Раздел 9. Горизонтально-ковочные машины.

Тема 9.1. Назначение и конструкция. Механизация и автоматизация горизонтально-ковочных машин.

Раздел 10. Кузнечно-штамповочные автоматы для листовой и объемной штамповки.

Тема 10.1. Классификация и назначение. Однопозиционные и многопозиционные пресс-автоматы.

Раздел 11. Гидравлические прессы.

Тема 11.1. Классификация и принцип действия гидравлических прессов. Рабочий цикл, рабочая жидкость и ее свойства. Гидропривод гидравлических прессов.

Тема 11.2. Гидропрессы с насосно-безаккумуляторным приводом. Гидропрессы с насосно-аккумуляторным приводом. Конструкция аккумуляторов. Гидропрессы с мультипликаторным приводом. Выбор типа гидравлического привода.

Тема 11.3. Элементы привода гидропрессов. Насосы: кривошипно-плунжерные, ротационно-плунжерные (с радиальным и аксиальным расположением плунжеров), шестеренные, центробежные. Распределительная и регулирующая аппаратура.

Тема 11.4. Основные узлы и детали гидропрессов: трубопроводы и арматура; цилиндры и плунжеры; колонны, гайки и поперечины. Их конструкция, материалы и расчет. Современные конструкции листогибочных прессов с трехточечной гибкой. Перспективы развития гидропрессостроения.

Раздел 12. Молоты.

Тема 12.1. Принцип действия. Основное конструктивное уравнение молота. Классификация молотов. Размерные параметры молотов. КПД ударного деформирования. Влияние соотношения ударных масс на КПД.

Тема 12.2. Паровоздушные ковочные и штамповочные молоты. Принцип действия, классификация, энергоноситель. Конструкция паровоздушного молота. Конструкция механизмов распределения энергоносителя. Основы теории паровоздушных молотов. Построение индикаторных диаграмм. Определение числа ударов паровоздушного молота и расхода энергоносителя исходя из теоретических индикаторных диаграмм. Проектный расчет молотов. КПД молотов.



Тема 12.3. Бесшаботные молоты. Гидравлические и газогидравлические штамповочные молоты. Фундаменты молотов. Перспективы усовершенствования молотов.

Раздел 13. Винтовые прессы.

Тема 13.1. Принцип действия и классификация. Основные параметры винтовых прессов.

Тема 13.2. Конструктивные схемы фрикционных, электровинтовых и гидровинтовых прессов.

Тема 13.3. Винтовой рабочий механизм. Коэффициент полезного действия винтового механизма. Расчет винтов с вращательным и винтовым движением. Теория винтовых прессов. Проектировочный расчет винтовых фрикционных и электровинтовых прессов.

Раздел 14. Ротационные машины.

Тема 14.1. Принцип действия и классификация. Листогибочные валковые машины. Конструктивные схемы. Правильные валковые машины для листовых материалов и сортового проката. Дисковые ножницы. Технологическое назначение, принцип действия и конструктивные схемы.

Тема 14.2. Ковочные вальцы консольные открытые и двухопорные закрытые. Ротационно-ковочные и радиально-обжимные машины.

## ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

(для специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» дневная и заочная форма обучения)

Цель курсового проекта: углубление знаний и приобретение навыков самостоятельной работы по конструированию и расчетам кузнечно-штамповочных машин и автоматов. Темой курсового проекта является разработка конструкции кузнечно-штамповочной машины или ее модернизация (в соответствии с заданием). Курсовой проект содержит пояснительную записку с необходимыми расчетами и графическую часть.

### 1. Расчетная часть (30-40 стр.).

Расчетная часть содержит кинематический, силовой и энергетический расчет, расчеты узлов, механизмов и основных деталей машины (в соответствии с заданием).

### 2. Графическая часть (4 листа ф.А1)

Графическая часть содержит чертеж общего вида технологического оборудования, сборочные чертежи узлов, рабочие чертежи деталей проектируемых узлов и кинематическую схему главного привода оборудования.

Курсовой проект выполняется в соответствии с методическими указаниями, разработанными на кафедре.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
 (Дневная форма получения образования) специальности 1-36 01 05 «Машины и  
 технология обработки материалов давлением»

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы  | Количество аудиторных часов |                      |                     |                      |      | Количество часов<br>УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|--------------------------|-----------------------|
|                     |   | Лекции                      | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное |                          |                       |
| 1                   | 2   | 3                           | 4                    | 5                   | 6                    | 7    | 8                        | 9                     |
|                     | Введение  | 1                           |                      |                     |                      |      |                          |                       |
| 1                   | Общие сведения о дисциплине.  |                             |                      |                     |                      |      |                          | экзамен               |
| 1.1                 | Основная цель и задачи дисциплины. История развития кузнечно-штамповочного оборудования. Структура автоматизированного кузнечно-штамповочного оборудования.   | 1                           |                      |                     |                      |      |                          |                       |
| 2                   | Классификация кузнечно-штамповочного оборудования, кинематика и статика кривошипно-ползунного механизма.  |                             |                      |                     |                      |      |                          | экзамен               |
| 2.1                 | Принцип действия кузнечно-штамповочного оборудования. Исходные данные для проектирования оборудования. Требования к оборудованию. Классификация, маркировка оборудования.   | 3                           |                      |                     |                      |      |                          |                       |
| 2.2                 | Принцип действия и классификация кривошипных машин. Кинематика кривошипно-ползунного механизма. Силовой расчет идеального и реального кривошипно-ползунного механизма. Определение крутящего момента на кривошипном валу. Заклинивание кривошипно-ползунного механизма. | 5                           | 4                    |                     | 8                    |      |                          | устный опрос          |

|     |   |   |   |  |   |  |              |
|-----|---|---|---|--|---|--|--------------|
| 3   | Детали исполнительных механизмов кривошипных машин.   |   |   |  |   |  | экзамен      |
| 3.1 | Ползуны и направляющие. Перекос ползуна. Расчет ползуна и направляющих. Уравновешиватели ползунов, их расчет.   | 4 |   |  |   |  |              |
| 3.2 | Шатуны. Конструкция и материалы. Расчет шатунов на прочность и устойчивость. Расчет регулировочных винтов шатунов. Особенности расчета шатунов при выполнении вырубных работ. Расчет пальцев шатунов. Определение давлений в головках шатунов. Механизмы регулировки хода ползуна и величины штампового пространства. | 6 | 4 |  |   |  | устный опрос |
| 3.3 | Главные валы кривошипных машин. Конструкция и материалы. Порядок проектирования главных валов как балок на шарнирных опорах и на упругом основании. Методика расчета допускаемых усилий по прочности главных валов.   | 2 | 4 |  | 2 |  | устный опрос |
| 4   | Элементы привода кривошипных машин.   |   |   |  |   |  | экзамен      |
| 4.1 | Муфты включения прессов. Их классификация, конструкция и проектирование. Расчет муфт по передаваемому крутящему моменту, давлению на контактных поверхностях и показателю износа.   | 2 |   |  | 2 |  | устный опрос |
| 4.2 | Тормоза прессов, их конструкция и расчет.   | 2 |   |  | 2 |  | устный опрос |
| 4.3 | Средства защиты машин от перегрузок. Классификация, конструкция и расчет.   | 2 |   |  |   |  |              |
| 4.4 | Зубчатые передачи кривошипных прессов. Структура привода прессов. Виды разрушений открытых и закрытых зубчатых передач. Определение   | 4 |   |  |   |  |              |

|     |  |   |   |  |   |  |  |              |
|-----|--|---|---|--|---|--|--|--------------|
|     | допускаемого крутящего момента по прочности зубчатых передач. Построение графика усилий на ползуне.  |   |   |  |   |  |  |              |
| 5   | Станины, подушки, фундаменты машин.  |   |   |  |   |  |  | экзамен      |
| 5.1 | Станины прессов. Конструкция и материалы. Расчет станин открытых прессов. Расчет разъемных станин закрытых прессов. Расчет стяжных шпилек.         | 3 | 2 |  | 2 |  |  | устный опрос |
| 5.2 | Приводные валы и подшипники, их расчет. Подушки и фундаменты прессов. Конструкция и расчеты.   | 1 |   |  |   |  |  |              |
| 6   | Энергетика кривошипных машин.  |   |   |  |   |  |  | экзамен      |
| 6.1 | Расход энергии за цикл. Типовые графики рабочих нагрузок.  | 2 |   |  |   |  |  |              |
| 6.2 | Работа операции. Выбор мощности электродвигателя и момента инерции маховика. Приведение моментов инерции вращающихся масс к валу муфты и маховика. | 2 | 2 |  |   |  |  | устный опрос |
| 7   | Чеканочные, листогибочные, вытяжные прессы.  |   |   |  |   |  |  | экзамен      |
| 7.1 | Исполнительные механизмы. Кинематика и статика механизмов.   | 1 |   |  |   |  |  |              |
| 7.2 | Кинематические схемы чеканочных, листогибочных и вытяжных прессов. Особенности конструкций и расчеты основных узлов.                               | 1 |   |  |   |  |  |              |
| 8   | Ножницы кривошипные.   |   |   |  |   |  |  | экзамен      |
| 8.1 | Основные типы ножниц и их конструкция. Расчет основных деталей ножниц.   | 4 |   |  |   |  |  |              |
| 9   | Горизонтально-ковочные машины.   |   |   |  |   |  |  | экзамен      |
| 9.1 | Назначение и конструкция. Механизация и автоматизация горизонтально-ковочных машин.  | 2 |   |  |   |  |  |              |
| 10  | Кузнечно-штамповочные автоматы для листовой и объемной штамповки.  |   |   |  |   |  |  | экзамен      |

|      |  |   |   |  |   |  |  |              |
|------|--|---|---|--|---|--|--|--------------|
| 10.1 | Классификация и назначение. Однопозиционные и многопозиционные прессы-автоматы.  | 2 |   |  | 5 |  |  | устный опрос |
| 11   | Гидравлические прессы.   |   |   |  |   |  |  | экзамен      |
| 11.1 | Классификация и принцип действия гидравлических прессов. Рабочий цикл, рабочая жидкость и ее свойства. Гидропривод гидравлических машин.   | 4 |   |  |   |  |  |              |
| 11.2 | Гидропрессы с насосно-безаккумуляторным приводом. Гидропрессы с насосно-аккумуляторным приводом. Конструкция аккумуляторов. Гидропрессы с мультипликаторным приводом. Выбор типа гидравлического привода.  | 3 |   |  | 4 |  |  | устный опрос |
| 11.3 | Элементы привода гидропрессов. Насосы: кривошипно-плунжерные, ротационно-плунжерные (с радиальным и аксиальным расположением плунжеров), шестеренные, центробежные. Распределительная и регулирующая аппаратура.   | 4 |   |  |   |  |  |              |
| 11.4 | Основные узлы и детали гидропрессов: трубопроводы и арматура; цилиндры и плунжеры; колонны, гайки и поперечины. Их конструкция, материалы и расчет. Современные конструкции листогибочных прессов с трехточечной гибкой. Перспективы развития гидропрессостроения. | 6 | 7 |  |   |  |  | устный опрос |
| 12   | Молоты.  |   |   |  |   |  |  | экзамен      |
| 12.1 | Принцип действия. Основное конструктивное уравнение молота. Классификация молотов. Размерные параметры молотов. КПД ударного деформирования. Влияние соотношения ударных масс на КПД.  | 5 |   |  |   |  |  |              |
| 12.2 | Паровоздушные ковочные и штамповочные молоты. Принцип действия,  | 6 | 6 |  | 4 |  |  | устный опрос |

|      |   |   |   |  |   |  |              |
|------|---|---|---|--|---|--|--------------|
|      | классификация, энергоноситель. Конструкция паровоздушного молота. Конструкция механизмов распределения энергоносителя. Основы теории паровоздушных молотов. Построение индикаторных диаграмм. Определение числа ударов паровоздушного молота и расхода энергоносителя исходя из теоретических индикаторных диаграмм. Проектировочный расчет молотов. КПД молотов. |   |   |  |   |  |              |
| 12.3 | Бесшаботные молоты. Гидравлические и газогидравлические штамповочные молоты. Фундаменты молотов. Перспективы усовершенствования молотов.  | 4 |   |  |   |  |              |
| 13   | Винтовые прессы.  |   |   |  |   |  | экзамен      |
| 13.1 | Принцип действия и классификация. Основные параметры винтовых прессов.  | 4 |   |  |   |  |              |
| 13.2 | Конструктивные схемы фрикционных, электровинтовых и гидровинтовых прессов.  | 2 |   |  |   |  |              |
| 13.3 | Винтовой рабочий механизм. Коэффициент полезного действия винтового механизма. Расчет винтов с вращательным и винтовым движением. Теория винтовых прессов. Проектировочный расчет винтовых фрикционных и электровинтовых прессов.   | 6 | 4 |  | 4 |  | устный опрос |
| 14   | Ротационные машины.   |   |   |  |   |  | экзамен      |
| 14.1 | Принцип действия и классификация. Листогибочные валковые машины. Конструктивные схемы. Правильные валковые машины для листовых материалов и сортового проката. Дисковые ножницы. Технологическое назначение,  | 3 |   |  |   |  |              |

|      |   |    |    |  |    |  |  |  |
|------|---|----|----|--|----|--|--|--|
|      | принцип действия и конструктивные схемы.  |    |    |  |    |  |  |  |
| 14.2 | Ковочные вальцы<br>консольные открытые и<br>двухопорные закрытые.<br>Ротационно-ковочные и<br>радиально-обжимные<br>машины. | 2  |    |  |    |  |  |  |
|      |   | 99 | 33 |  | 33 |  |  |  |

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скужого

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**(Заочная форма получения образования)**  
**Специальности 1-36 01 05**

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы  | Количество аудиторных часов |                      |                     |                      |      | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|-----------------------|
|                     |   | Лекции                      | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное |                       |                       |
| 1                   | 2   | 3                           | 4                    | 5                   | 6                    | 7    | 8                     | 9                     |
|                     | Введение  | 1                           |                      |                     |                      |      |                       |                       |
| 1                   | Общие сведения о дисциплине.  |                             |                      |                     |                      |      |                       | экзамен               |
| 1.1                 | Основная цель и задачи дисциплины. История развития кузнечно-штамповочного оборудования. Структура автоматизированного кузнечно-штамповочного оборудования.   | 2                           |                      |                     |                      |      |                       |                       |
| 2                   | Классификация кузнечно-штамповочного оборудования, кинематика и статика кривошипно-ползунного механизма.  |                             |                      |                     |                      |      |                       | экзамен               |
| 2.1                 | Принцип действия кузнечно-штамповочного оборудования. Исходные данные для проектирования оборудования. Требования к оборудованию. Классификация оборудования.   | 2                           | 2                    |                     |                      |      |                       | устный опрос          |
| 2.2                 | Принцип действия и классификация кривошипных машин. Кинематика кривошипно-ползунного механизма. Силовой расчет идеального и реального кривошипно-ползунного механизма. Определение крутящего момента на кривошипном валу. | 5                           | 4                    |                     | 4                    |      |                       | устный опрос          |



|     |   |    |    |  |   |  |  |              |
|-----|---|----|----|--|---|--|--|--------------|
| 3   | Гидравлические прессы.  |    |    |  |   |  |  | экзамен      |
| 3.1 | Классификация и принцип действия гидравлических прессов. Рабочий цикл, рабочая жидкость и ее свойства. Гидропривод кузнечно-штамповочных машин.                     | 2  |    |  |   |  |  |              |
| 3.2 | Основные узлы и детали гидропрессов: трубопроводы и арматура; цилиндры и плунжеры; колонны, гайки и поперечины. Их конструкция, материалы и расчет.                 | 2  | 2  |  |   |  |  | устный опрос |
| 4   | Молоты.   |    |    |  |   |  |  | экзамен      |
| 4.1 | Принцип действия. Основное конструктивное уравнение молота. Классификация молотов. Размерные параметры молотов.   | 1  |    |  |   |  |  |              |
| 4.2 | Паровоздушные ковочные и штамповочные молоты. Принцип действия, классификация, энергоноситель. Конструкция паровоздушного молота. Построение индикаторных диаграмм. | 2  | 2  |  | 2 |  |  | устный опрос |
| 5   | Винтовые прессы.  |    |    |  |   |  |  | экзамен      |
| 5.1 | Принцип действия и классификация. Основные параметры винтовых прессов.  | 1  |    |  |   |  |  |              |
| 5.2 | Конструктивные схемы фрикционных, электровинтовых и гидровинтовых прессов.  | 1  |    |  | 2 |  |  | устный опрос |
| 5.3 | Винтовой рабочий механизм. Коэффициент полезного действия винтового механизма.  | 1  |    |  |   |  |  |              |
|     |   | 20 | 10 |  | 8 |  |  |              |

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## Основная литература

1. Кузнечно-штамповочное оборудование / А. Н. Банкетов [и др.]. – М.: Машиностроение, 1982. – 576 с.
2. Живов, Л. И., Овчинников, А. Г., Складчиков, Е. Н. Кузнечно-штамповочное оборудование. – М.: МГТУ, 2006. – 559 с.
3. Кривошипные кузнечно-прессовые машины / В. И. Власов – М.: Машиностроение, 1982. – 424с.
4. Залесский, В. И. Оборудование кузнечно-прессовых цехов. – М.: Высшая школа, 1973. – 632 с.
5. Живов, Л. И., Овчинников, А. Г. Кузнечно-штамповочное оборудование. Молоты. Ротационные машины. Импульсные штамповочные устройства. – Киев, 1972.

## Дополнительная литература

6. Живов, Л. И., Овчинников, А. Г. Кузнечно-штамповочное оборудование. Прессы. – Киев, 1981.
7. Ланской, Е. Н., Банкетов, А. Н. Элементы расчета деталей и узлов кривошипных прессов. – М.: Машиностроение, 1966. – 380 с.
8. Бочаров, Ю. А. Винтовые прессы. – М.: Машиностроение, 1974. – 320 с.
9. Несвит, С. М., Нюнько, О. И. Горизонтально-ковочные машины и их автоматизация. – М.: Машиностроение, 1964. – 323 с.
10. Ножницы для резки листового и сортового проката / И.С. Леонов [и др.] – Москва: Машиностроение, 1972. – 375 с.

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

1. Теория, расчеты и конструкции прессово-штамповочного оборудования: метод. указания к курсовому проекту для студентов специальностей 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» и 1-36 20 02 «Упаковочное производство (по направлениям)» / авт. сост.: В. Ф. Буренков. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2007. - 33 с.
2. Буренков, В. Ф. Методические указания к курсовому проектированию по теме «Расчет главных валов кривошипных машин» курса «Кузнечно-штамповочное оборудование» для студентов спец. 12.04 / В. Ф. Буренков; каф. «Обработка материалов давлением». – Гомель: ГПИ, 1990. - 46 с.
3. Буренков, В. Ф. Теория, расчеты и конструкции прессово-штамповочного оборудования [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов специальностей 1-36 20 02 «Упаковочное производство (по направлениям)» и 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» дневной формы обучения: Ч. 1. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2009. – 55 с. Режим доступа: [elib.gstu.by](http://elib.gstu.by).
4. Буренков, В. Ф. Теория, расчеты и конструкции прессово-штамповочного оборудования [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов специальностей 1-36 20 02 «Упаковочное производство (по направлениям)» и 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» дневной

формы обучения: Ч. 2. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2010. Режим доступа: elib.gstu.by.

5. Буренков, В. Ф. Станины кривошипных прессов. Конструирование и расчет. [Электронный ресурс]: методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Теория, расчеты и конструкции кузнечно-штамповочного оборудования» для студентов спец. 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» дневной и заочной форм обучения. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. – 29 с. Режим доступа: elib.gstu.by.

6. Кузнечно-штамповочное оборудование кафедры «Обработка материалов давлением», наглядные пособия, плакаты.

*Список литературы автора М. (Тимова И. В.)*

Характеристика (описание) инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины

Основными методами (технологиями) обучения в соответствии с целью, задачами дисциплины и направлениями развития современной системы образования являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы интерактивного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и при управляемой самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии, реализуемые на практических занятиях.

При преподавании дисциплины в современных условиях является необходимым применение мультимедийных, информационно-коммуникационных технологий и цифровых информационных ресурсов. Лекционные занятия рекомендуется проводить с использованием компьютерных презентаций, видеофильмов и других информационно-иллюстративно-демонстрационных средств компьютерных информационных технологий в интерактивном режиме.

Средства диагностики и контроля качества усвоения знаний

Контроль знаний студентов осуществляется путем устного опроса при выполнении практических, лабораторных работ; тестового контроля по темам и разделам курса (модулям) в ходе текущего (рубежного) и итогового контроля знаний; письменного и устного опроса на экзамене.

Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

При прохождении текущей аттестации студентам запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

Перечень лабораторных занятий

Изучение устройства и определение основных параметров двухстоечного открытого однокривошипного пресса Кинематический расчет и построение графика усилий, допускаемых прочностью главного вала кривошипного пресса на ПЭВМ.

Измерение точности открытого однокривошипного пресса простого действия. Исследование упругой деформации станины и жесткости открытого

однокривошипного прессы.

Изучение и расчет муфт включения кривошипных прессов.

Изучение и расчет тормозов кривошипных прессов.

Изучение устройства и составление кинематической схемы пресс-автомата для точной вырубкн

Изучение устройства и составление кинематической схемы листоштамповочного автомата с нижним приводом.

Изучение устройства и составление кинематической схемы двухударного холодновысадочного автомата

Построение цикловой диаграммы двухударного холодновысадочного автомата.

Изучение устройства и гидравлической схемы гидравлического прессы с маслонасосным приводом.

Изучение устройства и расчет основных параметров приводного пневматического молота.

Изучение устройства и определение основных параметров винтового дугостаторного прессы.

#### Перечень практических занятий

Составление кинематической схемы главного привода исполнительного механизма кривошипного прессы.

Кинематический расчет кривошипно-ползунного механизма.

Расчет главных валов кривошипных машин. Построение графика усилия, допускаемого прочностью главного вала.

Расчет муфт включения и тормозов.

Расчет клиноременных и зубчатых передач привода прессов.

Энергетический расчет и подбор маховика.

Расчет на прочность цилиндров гидравлических прессов.

Расчет колонн и поперечин гидравлических прессов.

Построение индикаторных диаграмм паровоздушных молотов.

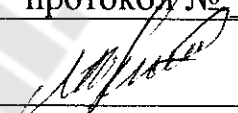
Определение числа ударов молота, исходя из теоретических индикаторных диаграмм.

Расчет основных деталей паровоздушных молотов.

Винтовой рабочий механизм. Расчет винтов с вращательным и винтовым движением.

Проектировочный расчет фрикционных и электровинтовых прессов.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

| Название дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) <sup>1</sup> |
|---|------------------|--|--|
| 1   | 2                | 3  | 4  |
| Спецоборудование в КШП.                               | ОМД              | нет  | <u>03. 05. 2016</u><br>протокол № <u>8</u>   |
|   |                  |  |                             |
|   |                  |  |  |

**– ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ на**  
**\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год**

| № п/п | Дополнения и изменения | Основание |
|-------|------------------------|-----------|
|       |                        |           |
|       |                        |           |
|       |                        |           |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
 “Обработка материалов давлением” (протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_ г.)  
 (название кафедры)

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.Н. Верещагин

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

И.Б. Одарченко

(И.О. Фамилия)

