

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Институт технологий и инженерной механики
Кафедра обработки металлов давлением и сварки**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института



Могильная Е.П.

« 18 » 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

По направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки «Информационные технологии обработки металлов
давлением»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Кузнечно-штамповочное оборудование» по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.
— __ с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Кузнечно-штамповочное оборудование» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 года № 727.

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Матусевич И.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры обработки металлов давлением и сварки
« 11 » 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой _____ А.С. А.А. Стоянов

Переутверждена: « ____ » _____ 20__ г., протокол № ____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики
« 18 » 04 2023 г., протокол № 3

Председатель учебно-методической
комиссии института технологий
и инженерной механики

_____ С.Н. Ясуник

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – приобретение студентами основ проектирования, расчета и конструирования кузнечных машин.

Задачи: изучение перспектив развития прессостроения конструкций узлов и деталей, системы проектирования кузнечного оборудования, методов изготовления и эксплуатации оборудования.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Кузнечно-штамповочное оборудование» относится к модулю профессиональных дисциплин, части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Детали машин», «Проектирование и расчет КШП», «Теоретическая механика», «Сопромат», для самостоятельного занятия студента научно-исследовательской работой и написания выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты по окончании изучения дисциплины «Кузнечно-штамповочное оборудование», должны:

знать:

правила проекционного черчения и оформления конструкторской документации.);

методы расчета экономической эффективности и основные способы математической обработки информации для проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;

основы патентных исследований; порядок нахождения прототипов;

особенности и методы проектирования технологического процесса; требования к оформлению проектной документации; состав оборудования; методы оптимизации технологических процессов;

средства для контроля, диагностики и управления оборудованием; методы анализа качества технологического оснащения производства; стандартные технологические операции, выполняемые при монтаже оборудования.

уметь:

выполнять графические работы в соответствии с нормами ЕСКД с использованием компьютерных технологий; представлять научные результаты;

проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;

анализировать современную техническую литературу; проводить патентный поиск;

производить оценку технологичности детали; составлять технические задания на проектирование производства; разрабатывать схемы размещения оборудования; рассчитывать и конструировать отдельные элементы и конструкции цехов;

разрабатывать рабочие технологические процессы монтажа оборудования; определить техническое состояние оборудования;

владеть:

методами проецирования, преобразованием проекций и изображений, методами решения инженерных задач средствами компьютерной графики; способами представления результатов деятельности;

навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; навыками экономических расчетов и анализа на основе аналитических рассуждений;

умением оценивать целесообразность применения того или иного технического решения для заданных конкретных условий;

способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование;

методами наладки оборудования.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующей компетенции (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП):

профессиональной:

осуществлять контроль технического состояния кузнечно-штамповочного оборудования и автоматизированных комплексов (ПК-1).

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	324 (9,0 зач. ед)	324 (9,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	120	28
Лекции	72	16
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	24	6
Лабораторные работы	24	6
Курсовая работа (курсовой проект)	+	+
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	204	296
Форма аттестация	Экзамен, экзамен курсовой проект	Экзамен, экзамен курсовой проект

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Основные положения о кузнечно-штамповочных машинах (КШМ). Общие сведения.

Тема 2. Молоты. Классификация и принцип действия.

Тема 3. Основные узлы и детали паровоздушных штамповочных молотов: станина, шабот, падающие части, цилиндр.

Тема 4. Элементы теплового расчета паровоздушных молотов. Теоретические индикаторные диаграммы. Основы теории и теплового расчета.

Тема 5. Элементы теплового расчета паровоздушных молотов. Теоретическая индикаторная диаграмма.

Тема 6. Коэффициент полезного действия удара

Тема 7. Фундаменты молотов. Способ виброизоляции и ее параметры. Подшаботная виброизоляция.

Тема 8. Приводные пневматические молоты. Основные типы и принципиальные схемы молотов.

Тема 9. Типовые конструкции кривошипных прессов. Листоштамповочные прессы..

Тема 10. Кривошипные горячештамповочные прессы (КГШП). Чеканочные, горизонтально-ковочные машины.

Тема 11. Кинематические параметры и проектирование главного исполнительного механизма. Аксиальный механизм. Дезаксиальный механизм. Параметры кривошипно-шатунных механизмов.

Тема 12. Внешние силы и крутящий момент кривошипно-шатунного механизма. Крутящий момент в кривошипно-шатунном и кривошипно-коленном механизме.

Тема 13. Заклинивание кривошипно-ползунного механизма

Тема 14. Допустимые усилия по прочности коленчатых валов. Номинальные усилия прессы

Тема 15. Насосы. Кривошипно и радиально плунжерные.

Тема 16. Гидроаппаратура для работы на минеральном масле.

Тема 17. Гидравлические прессы с безаккумуляторным приводом. Классификация и конструкция аккумуляторов.

Тема 18. Гидравлические прессы с маслонасосным приводом.

Тема 19. Упругая деформация в системе гидропрессов.

Тема 20. Основные детали гидропрессов. Клапаны.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Основные положения о кузнечно-штамповочных машинах (КШМ). Общие сведения.	2,0	1,0
2	Молоты. Классификация и принцип действия.	2,0	-
3	Основные узлы и детали паровоздушных штамповочных молотов: станина, шабот, падающие части, цилиндр.	4,0	1,0
4	Элементы теплового расчета паровоздушных молотов. Теоретические индикаторные диаграммы. Основы теории и теплового расчета.	4,0	1,0
5	Элементы теплового расчета паровоздушных молотов. Теоретическая индикаторная диаграмма.	4,0	1,0
6	Коэффициент полезного действия удара	4,0	-
7	Фундаменты молотов. Способ виброизоляции и ее параметры. Подшаботная виброизоляция.	4,0	1,0
8	Приводные пневматические молоты. Основные типы и принципиальные схемы молотов.	4,0	1,0
9	Типовые конструкции кривошипных прессов. Листоштамповочные прессы..	4,0	1,0
10	Кривошипные горячештамповочные прессы (КГШП). Чеканочные, горизонтально-ковочные машины.	4,0	1,0
11	Кинематические параметры и проектирование главного исполнительного механизма. Аксиальный механизм. Дезаксиальный механизм. Параметры кривошипно-шатун-ных механизмов.	4,0	1,0
12	Внешние силы и крутящий момент кривошипно-шатунного механизма. Крутящий момент в кривошипно-шатунном и кривошипно-коленном механизме.	4,0	1,0
13	Заклинивание кривошипно-ползунного механизма	4,0	1,0
14	Допустимые усилия по прочности коленчатых валов. Номинальные усилия пресса	4,0	1,0
15	Насосы. Кривошипно и радиально плунжерные.	4,0	1,0
16	Гидроаппаратура для работы на минеральном масле..	4,0	1,0
17	Гидравлические прессы с безаккумуляторным приводом. Классификация и конструкция аккумуляторов.	4,0	1,0
18	Гидравлические прессы с маслонасосным приводом	4,0	-
19	Упругая деформация в системе гидропрессов	2,0	1,0
20	Основные детали гидропрессов. Клапаны	2,0	-
Итого:		72,0	16,0

4.4. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Изучение принципа действия конструкции и составление технической характеристики паровоздушного штамповочного молота	4,0	2,0
2	Экспериментальные исследования КПД удара и КПД рабочего хода молота	4,0	-
3	Исследование параметров колебаний штамповочного молота	4,0	2,0
4	Изучение принципа действия конструкции и составление технической характеристики кривошипного пресса	4,0	-
5	Устройство кривошипного пресса	4,0	-
6	Экспериментальные исследования жесткости кривошипного пресса	2,0	2,0
7	Экспериментальное определение напряжений в станине кривошипного пресса	2,0	-
Итого:		24	6,0

4.5. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Энергетический расчет хода вверх паровоздушного штамповочного молота. Уравнение баланса работ и его решение. определение периода впуска нижнего воздуха γ . Индикаторная диаграмма первого холостого хода вверх.	2,0	1,0
2	Энергетический расчет хода вниз в режиме холостых качаний. Уравнение баланса работ и методов его решения. Индикаторная диаграмма первого холостого хода вниз	4,0	1,0
3	Энергетический расчет удара с максимальной энергией	2,0	1,0
4	Кинематический расчет паровоздушного штамповочного молота. Ход падающих частей вверх Ход вниз в режиме единичного удара. ремя двойного хода падающих частей.	4,0	1,0
5	Проектирование парораспределительного устройства.	2,0	0,5
6	Показатели работы молота. Расход энергоносителя . Коэффициенты полезного действия.	2,0	0,5
7	КПД молотов, работающих на сжатом воздухе	4,0	0,5
8	КПД молотов, работающих на влажном или перегретом паре. Мощность молота.	4,0	0,5
Итого:		24, 0	6,0

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Расчет подшаботной виброизоляции молотов.	Курсовой проект	40	44
2	Расчет допускаемых усилий кривошипного пресса по прочности главного вала	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к промежуточному контролю. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к экзамену	16	24
3	Расчет коленчатого вала пресса с односторонним приводом на маховик		16	24
4	Расчет коленчатого вала пресса с двухсторонним зубчатым приводом		16	24
5	Расчет коленчатого вала эксцентрикового пресса с двухсторонним зубчатым приводом		16	24
6	Расчет коленчатого вала эксцентрикового пресса с односторонним зубчатым приводом		16	26
7	Расчет коленчатого вала эксцентрикового пресса с муфтой		16	26
8	Расчет бугельной оси с междуопорным односторонним приводом		16	26
9	Расчет бугельной оси с междуопорным односторонним приводом		16	26
10	Расчета коленчатого вала пресса с двухсторонним зубчатым приводом		18	26
11	Кинематический расчет хода молота		18	26
Итого:			204	296

4.7. Курсовые проекты. Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта на тему «Расчет подшаботной виброизоляции молотов». Структура курсовой работы:

1. Расчет виброизоляции на основе пакетов из гофрированной листовой стали.
2. Проектирование и подбор пакетов.
3. Определение долговечности виброизоляторов.

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся использованы инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий :

Традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) при подготовке к лекциям и практическим занятиям;

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении практических работ;

Технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

Технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Банкетов А.Н. и др. Кузнечно-штамповочное оборудование.-М.: Машиностроение, 1981.- -657 с. https://www.studmed.ru/banketov-an-i-dr-kuznechno-shtampovochnoe-oborudovanie_b0e87a7e41f.html

2. Бочаров Ю.А. Кузнечно-штамповочное оборудование Учебник для студентов высших учебных заведений. - М.: издательский центр "Академия", 2008. - 480с. https://www.studmed.ru/bocharov-yua-kuznechno-shtampovochnoe-oborudovanie_749cc260c3f.html

3. Живов Л.И., Кузнечно-штамповочное оборудование : Учебник для вузов / Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 560 с. - ISBN 5-7038-2804-X - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN570382804.html>

4. Яковлев С.С., Ковка и штамповка. В 4 т. [Электронный ресурс] / Под общ. ред. С.С. Яковлева; ред. совет: Е.И. Семенов (пред.) и др - М.: Машиностроение, 2010. - 732 с. - ISBN 978-5-217-03479-6 - Режим доступа: <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785217034796.html>

5. Подшаботная виброизоляция кузнечных молотов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. И. Гутько, Т. С. Сушкова. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2019. - 110 с.
<http://91.201.108.138/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

6. Конспект лекций по дисциплине «Кузнечно-штамповочное оборудование. Раздел кривошипные прессы» [Электронный ресурс] : для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» / сост. Т. С. Сушкова. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 23 с.

<http://91.201.108.138/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

б) дополнительная литература:

1. Перспективы развития отечественного кузнечно-прессового машиностроения и кузнечно-штамповочных производств. Сборник докладов и научных статей XII Конгресса "Кузнец-2015". — Рязань: ОАО "ТжПрессМаш", 2015. — 496 с. <https://www.twirpx.com/file/1770559/>

2. Равинский Г.И., Злотников С.П. Листоштамповочные механические прессы.-М.: Машиностроение, 1968.-248с.

3. Залесский В.И. Оборудование кузнечно-прессовых цехов –М.: Высшая 1973.-360с. <https://www.twirpx.com/file/2085825/>

4. Лавриненко Ю.А., Объемная штамповка на автоматах : учеб. пособие / Ю.А. Лавриненко, С.А. Евсюков, В.Ю. Лавриненко - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 259 с. - ISBN 978-5-7038-3786-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703837863.html>

5. Власов В.И. Системы включения кривошипных прессов,- М.: Машиностроения, 1969.-272с. <https://www.studmed.ru/vlasov-vi-sistemy-vklyucheniya-krivoshipnyh-pressov-raschet-i-proektirovanie> 272cd9c564f.html

в) методические указания:

Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Кузнечно-штамповочное оборудование» [Электронный ресурс] : для студ. напр. подготовки 15.03.01 «Машиностроение» / сост. Т. С. Сушкова. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 23 с.<http://91.201.108.138/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Кузнечно-штамповочное оборудование» [Электронный ресурс] : для студ. обуч. по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» / сост.: Т. С. Сушкова, И. И. Матусевич. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 23 с.<http://91.201.108.138/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Кузнечно-штамповочное оборудование» / Т.С.Сушкова, - Луганск: Из-во ВНУ им.В.Даля, 2018. - 22 с.

Методические указания к самостоятельной работе по курсу «Кузнечно-штамповочное оборудование» / Т.С.Сушкова, - Луганск: Из-во ВНУ им.В.Даля, 2018. - 24 с.

в) Интернет-ресурсы

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

11. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Кузнечно-штамповочное оборудование» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

В процессе обучения большая роль отведена лабораторным и практическим занятиям. Все виды этих занятий полностью обеспечены методическими указаниями и лабораторно-испытательным оборудованием и оснасткой. В лаборатории установлены и используются: молот пневматический М4127 с массой падающих частей 50 кг; молот паровоздушный штамповочный с м.п.ч. 160 кг; однокривошипный пресс К2318Б с номинальным усилием 63 кН; однокривошипный пресс К2114 с номинальным усилием 25 кН; кривошипный пресс КД2326К с номинальным усилием 400 кН; гидравлический пресс П6328Б с номинальным усилием 630 кН.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются презентационная техника (проектор, экран, ноутбук), наборы слайдов (либо раздаточный материал в бумажном виде) или кинофильмов; плакаты, демонстрационные приборы.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Антивирус	Avast	http://www.avast.com/ru-ru/index
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Распознавание текста	CuneiForm	http://cognitiveforms.ru/products/cuneiform/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Видеоплеер	MediaPlayerClassic	http://mpc.darkhost.ru/
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Кузнечно-штамповочное оборудование»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1	Способен осуществлять контроль технического состояния кузнечно-штамповочного оборудования и автоматизированных комплексов	ПК-1.1. Знает устройство, режимы и принцип работы кузнечно-штамповочного оборудования и автоматизированных комплексов	Тема 1. Введение. Основные положения о кузнечно-штамповочных машинах (КШМ). Общие сведения.	7
				Тема 2. Молоты. Классификация и принцип действия.	7
				Тема 3. Основные узлы и детали паровоздушных штамповочных молотов: станина, шабот, падающие части, цилиндр.	7
				Тема 4. Элементы теплового расчета паровоздушных молотов. Теоретические индикаторные диаграммы. Основы теории и теплового расчета.	7
				Тема 5. Элементы теплового расчета паровоздушных молотов. Теоретическая индикаторная диаграмма.	7
				Тема 6. Коэффициент полезного действия удара	7
				Тема 7. Фундаменты молотов. Способ виброизоляции и ее параметры. Подшаботная виброизоляция.	7
				Тема 8. Приводные пневматические молоты. Основные типы и принципиальные схемы молотов.	7
				Тема 9. Типовые конструкции кривошипных прессов. Листоштамповочные прессы.	7
				Тема 10. Кривошипные горячештамповочные прессы (КГШП). Чеканочные, горизонтально-ковочные машины.	7
				Тема 11. Кинематические параметры и проектирование главного исполнительного механизма. Аксиальный механизм. Дезаксиальный механизм. Параметры кривошипно-шатунных механизмов.	8
				Тема 12. Внешние силы и крутящий момент кривошипно-шатунного механизма. Крутящий момент в кривошипно-шатунном и кривошипно-коленном механизме.	8
				Тема 13. Заклинивание кривошипно-ползунного механизма	8
				Тема 14. Допустимые усилия по прочности коленчатых валов. Номинальные усилия пресса	8
				Тема 15. Насосы. Кривошипно и радиально плунжерные.	8
				Тема 16. Гидроаппаратура для работы на минеральном масле.	8
				Тема 17. Гидравлические прессы с безаккумуляторным приводом. Классификация и конструкция аккумуляторов.	8

				Тема 18. Гидравлические прессы с маслonaсосным приводом.	8
				Тема 19. Упругая деформация в системе гидропрессов.	8
				Тема 20. Основные детали гидропрессов. Клапаны	8
			ПК-1.2. Умеет выполнять контроль технического состояния узлов и механизмов кузнечно- штамповочного оборудования и автоматизированных комплексов	Тема 1. Введение. Основные положения о кузнечно-штамповочных машинах (КШМ). Общие сведения.	7
				Тема 2. Молоты. Классификация и принцип действия.	7
				Тема 3. Основные узлы и детали паровоздушных штамповочных молотов: станина, шабот, падающие части, цилиндр.	7
				Тема 4. Элементы теплового расчета паровоздушных молотов. Теоретические индикаторные диаграммы. Основы теории и теплового расчета.	7
				Тема 5. Элементы теплового расчета паровоздушных молотов. Теоретическая индикаторная диаграмма.	7
				Тема 6. Коэффициент полезного действия удара	7
				Тема 7. Фундаменты молотов. Способ виброизоляции и ее параметры. Подшаботная виброизоляция.	7
				Тема 8. Приводные пневматические молоты. Основные типы и принципиальные схемы молотов.	7
				Тема 9. Типовые конструкции кривошипных прессов. Листоштамповочные прессы.	7
				Тема 10. Кривошипные горячештамповочные прессы (КГШП). Чеканочные, горизонтально-ковочные машины.	7
				Тема 11. Кинематические параметры и проектирование главного исполнительного механизма. Аксиальный механизм. Дезаксиальный механизм. Параметры кривошипно-шатунных механизмов.	8
				Тема 12. Внешние силы и крутящий момент кривошипно-шатунного механизма. Крутящий момент в кривошипно-шатунном и кривошипно-коленном механизме.	8
				Тема 13. Заклинивание кривошипно-ползунного механизма	8
				Тема 14. Допустимые усилия по прочности коленчатых валов. Номинальные усилия пресса	8
				Тема 15. Насосы. Кривошипно и радиально плунжерные.	8
				Тема 16. Гидроаппаратура для работы на минеральном масле.	8
				Тема 17. Гидравлические прессы с безаккумуляторным приводом. Классификация и конструкция аккумуляторов.	8
				Тема 18. Гидравлические прессы с маслonaсосным приводом.	8
				Тема 19. Упругая деформация в системе гидропрессов.	8
				Тема 20. Основные детали гидропрессов. Клапаны	8
			ПК-1.3. Владеет навыками изучения технической	Тема 1. Введение. Основные положения о кузнечно-штамповочных машинах (КШМ). Общие сведения.	7
				Тема 2. Молоты. Классификация и принцип действия.	7
				Тема 3. Основные узлы и детали паровоздушных штамповочных молотов: станина, шабот, падающие части, цилиндр.	7

			документац ии кузнечно- штамповочн ого оборудован ия и автоматизир ованных комплексов	Тема 4. Элементы теплового расчета паровоздушных молотов. Теоретические индикаторные диаграммы. Основы теории и теплового расчета.	7
				Тема 5. Элементы теплового расчета паровоздушных молотов. Теоретическая индикаторная диаграмма.	7
				Тема 6. Коэффициент полезного действия удара	7
				Тема 7. Фундаменты молотов. Способ виброизоляции и ее параметры. Подшаботная виброизоляция.	7
				Тема 8. Приводные пневматические молоты. Основные типы и принципиальные схемы молотов.	7
				Тема 9. Типовые конструкции кривошипных прессов. Листоштамповочные прессы.	7
				Тема 10. Кривошипные горячештамповочные прессы (КГШП). Чеканочные, горизонтально-ковочные машины.	7
				Тема 11. Кинематические параметры и проектирование главного исполнительного механизма. Аксиальный механизм. Дезаксиальный механизм. Параметры кривошипно-шатунных механизмов.	8
				Тема 12. Внешние силы и крутящий момент кривошипно-шатунного механизма. Крутящий момент в кривошипно-шатунном и кривошипно-коленном механизме.	8
				Тема 13. Заклинивание кривошипно-ползунного механизма	8
				Тема 14. Допустимые усилия по прочности коленчатых валов. Номинальные усилия пресса	8
				Тема 15. Насосы. Кривошипно и радиально плунжерные.	8
				Тема 16. Гидроаппаратура для работы на минеральном масле.	8
				Тема 17. Гидравлические прессы с безаккумуляторным приводом. Классификация и конструкция аккумуляторов.	8
				Тема 18. Гидравлические прессы с маслонасосным приводом.	8
				Тема 19. Упругая деформация в системе гидропрессов.	8
				Тема 20. Основные детали гидропрессов. Клапаны	8

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-4	ПК-1.1. Знает устройство, режимы и принцип работы кузнечно-штамповочного оборудования и автоматизированных комплексов	Знать: устройство, режимы и принцип работы типовых кузнечно-прессовых машин, их конструкции и технические характеристики; Уметь: выбирать тип кузнечных машин под конкретные технологические операции, анализировать влияние режимов работы кузнечных машин на	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10,	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, рефе-

			качество изготавливаемых поковок и изделий; Владеть: навыками расчётов и конструирования основных узлов и механизмов кузнечно-штамповочных машин и автоматизированных комплексов	Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14 Тема 15, Тема 16, Тема 17, Тема 18, Тема 19, Тема 20	раты, экзамен, курсовой проект
		ПК-1.2. Умеет выполнять контроль технического состояния узлов и механизмов кузнечно-штамповочного оборудования и автоматизированных комплексов	Знать: устройство и принцип работы основных узлов и механизмов кузнечно-штамповочного оборудования и автоматизированных комплексов; Уметь: выполнять контроль технического состояния узлов и механизмов кузнечно-штамповочного оборудования и автоматизированных комплексов; Владеть: навыками выполнения кинематических, энергетических и конструкторских расчетов узлов и механизмов кузнечно-штамповочного оборудования и автоматизированных комплексов	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14 Тема 15, Тема 16, Тема 17, Тема 18, Тема 19, Тема 20	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, рефераты, экзамен, курсовой проект
		ПК-1.3. Владеет навыками изучения технической документации кузнечно-штамповочного оборудования и автоматизированных комплексов	Знать: основные виды технической документации, которые регламентируют проектирование, изготовление и эксплуатацию кузнечно-штамповочного оборудования и автоматизированных комплексов; Уметь: анализировать влияние режимов работы нагревательных устройств на качество изготавливаемых поковок и изделий в кузнечно-штамповочном производстве; Владеть: навыками изучения технической документации кузнечно-штамповочного оборудования и автоматизированных комплексов	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14 Тема 15, Тема 16, Тема 17, Тема 18, Тема 19, Тема 20	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, рефераты, экзамен, курсовой проект

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Кузнечно-штамповочное оборудование»**

**Вопросы контроля усвоения
теоретического материала (устно или письменно):**

1. Основные пути борьбы с вибрациями в кузнечном производстве.
2. Допустимые усилия по прочности главного вала.
3. Проектирование парораспределительного устройства.
4. Классификация кривошипных прессов. Типовые конструкции.
5. Расход энергии в приводе кривошипного пресса.
6. Параметры молотов. Требования к конструкции шаботных молотов.
7. Приведенное плечо силы полезных сопротивлений кривошипно-шатунного механизма.
8. Индикаторная диаграмма удара максимальной энергии.
9. Расчет мощности двигателя и момента инерции маховика кривошипного пресса.
10. Расход энергоносителя на привод паровоздушного молота.
11. График усилий деформации и нагрузочные графики кривошипных прессов.
12. Механизм управления и парораспределения штамповочных молотов.
13. Муфты включения. Конструкции и расчет.
14. Предположительная индикаторная диаграмма автоматического удара ковочного молота для хода вниз.
15. Тормоза кривошипных прессов.
16. Баланс работ действующих сил при автоматическом ударе ковочного молота для хода вверх.
17. Вытяжные прессы.
18. Выбор оптимальных энергетических параметров шаботных молотов.
19. Приведенное плечо силы полезных сопротивлений кривошипно - коленного механизма.
20. Основные узлы паровоздушных молотов. Рабочие цилиндры.
21. Допустимые усилия по прочности зубчатых передач.
22. Конструкции подшаботных виброизоляторов.
23. Допустимые усилия по прочности главного вала.
24. Управление парораспределением ковочного молота.
25. Кинематические свойства главного исполнительного механизма механического пресса.
26. Основные пути борьбы с вибрациями в кузнечном в кузнечном производстве.
27. Коэффициент полезного действия кривошипного действия кривошипных прессов.
28. Баланс работ действующих сил при автоматическом ударе ковочного молота.
29. Горизонтально-ковочные машины. Принцип действия и устройства.

30. Принцип действия молотов и их классификация.
31. Крутящий момент кривошипно-шатунного механизма.
32. Пневматический молоты. Классификация и принцип действия.
33. Выбор электродвигателя и момента инерции маховика.
34. Особенности расчета индикаторных диаграмм штамповочных молотов.
35. Чеканочные прессы. Принцип действия и устройство.
36. Кинематический расчет штамповочных молотов.
37. Кривошипные горячештамповочные прессы.
38. Цилиндры паровоздушных молотов.
39. Потери холостого хода в приводе кривошипного прессы.
40. Станины и шаботы паровоздушных молотов.
41. Расход энергоносителя паровоздушных молотов.
42. Внешние силы в кривошипно-шатунном механизме.
43. Подшаботная виброизоляции молотов.
44. Нагрузочные графики кривошипных прессов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания по практическим занятиям

1. Рассчитать энергетический хода вверх паровоздушного штамповочного молота.
2. Рассчитать энергетический хода вниз в режиме холостого хода паровоздушного штамповочного молота.
3. Рассчитать энергетический удара с максимальной энергией паровоздушного штамповочного молота.
4. Кинематический расчет паровоздушного штамповочного молота.
5. Расчет показателей работы молота.
6. Расчет мощности электродвигателя.
7. Определение момента инерции маховика.
8. Определение работы рабочего хода кривошипного прессы.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
задания по практическим занятиям

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания по самостоятельным работам

1. Расчет подшаботной виброизоляции молотов.
2. Расчет допускаемых усилий кривошипного пресса по прочности главного вала.
3. Расчет коленчатого вала пресса с односторонним приводом на маховик.
4. Расчет коленчатого вала пресса с двухсторонним зубчатым приводом
5. Расчет коленчатого вала эксцентрикового пресса с двухсторонним зубчатым приводом
6. Расчет коленчатого вала эксцентрикового пресса с односторонним зубчатым приводом
7. Расчет коленчатого вала эксцентрикового пресса с муфтой
8. Расчет бугельной оси с междуопорным односторонним приводом
9. Расчет бугельной оси с междуопорным односторонним приводом
10. Расчет коленчатого вала пресса с двухсторонним зубчатым приводом
11. Кинематический расчет хода молота

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
задания по самостоятельным работам

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих

	суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания по лабораторным работам:

1. Изучение принципа действия типовых кузнечнопрессовых машин.
2. Изучение принципа действия, конструкции и составление технической характеристики паровоздушного штамповочного молота.
3. Экспериментальные исследования коэффициента полезного действия (КПД) удара и КПД рабочего хода молота.
4. Экспериментальные исследования виброизоляции штамповочного молота.
5. Исследование принципа действия, конструкции и составление технической характеристики кривошипного пресса.
6. Устройство кривошипного пресса.
7. Исследование жесткости кривошипного пресса.
8. Исследование распределения напряжения в станине пресса.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –

задания по лабораторным работам

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы рефератов:

1. Основные узлы паровоздушных молотов. Рабочие цилиндры.
2. . Принцип действия молотов и их классификация.
3. Горизонтально – ковочные машины. Принцип действия и устройства.
4. . Кинематические свойства главного исполнительного механизма механического пресса.

5. Кривошипные горячештамповочные прессы.
6. Пневматический молоты. Классификация и принцип действия.
7. Основные пути борьбы с вибрациями в кузнечном производстве.
8. Коэффициент полезного действия кривошипного действия кривошипных прессов.
9. Баланс работ действующих сил при автоматическом ударе ковочного молота.
10. Чеканочные прессы. Принцип действия и устройство.
11. Конструкции подшаботных виброизоляторов.
12. Крутящий момент кривошипно-шатунного механизма
13. Цилиндры паровоздушных молотов.
14. Выбор электродвигателя и момента инерции маховика.
15. Особенности расчета индикаторных диаграмм штамповочных молотов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *реферат*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Тема и задание курсового проекта:

Тема курсовой работы «Расчет подшаботной виброизоляции молотов».

Структура курсовой работы:

1. Расчет виброизоляции на основе пакетов из гофрированной листовой стали.
2. Проектирование и подбор пакетов.
3. Определение долговечности виброизоляторов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
курсовой проект

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	В курсовом проекте содержание соответствует заявленной теме; в полном объеме раскрыты вопросы теоретической и практической части проекта; отсутствуют ошибки, неточности, несоответствия в изложении разделов; сделаны верные выводы; высокое качество оформления; представление курсового проекта в указанные сроки; уверенная защита.
4	В курсовом проекте содержание соответствует заявленной теме; наличие небольших неточностей в изложении теоретического или практического разделов; верные выводы; хорошее качество оформления; представление курсового проекта в указанные сроки.
3	В курсовом проекте содержание соответствует заявленной теме; недостаточно полно раскрыты вопросы теоретической или практической части; наличие ошибок и неточностей в изложении теоретического или практического разделов; недостаточно глубокий анализ результатов; небрежное оформление; представление курсового проекта в поздние сроки; ошибки и неточности в ходе защиты.
2	В курсовом проекте содержание не соответствует заявленной теме; не раскрыты вопросы теоретической или практической части; наличие грубых ошибок в изложении теоретического или практического разделов; отсутствие анализа результатов; низкое качество оформления; представление в поздние сроки; грубые ошибки в ходе защиты.

Вопросы к итоговой аттестации / экзамену:

1. Выбор оптимальных энергетических параметров штамповочных молотов. Метод профессора Климова И.В.
2. Допустимые усилия по прочности зубчатых передач.
3. Основные пути борьбы с вибрациями в кузнечном производстве.
4. Допустимые усилия по прочности главного вала.
5. Проектирование парораспределительного устройства.
6. Классификация кривошипных прессов. Типовые конструкции.
7. Механизм управления парораспределением ковочного молота.
8. Расход энергии в приводе кривошипного пресса.
9. Параметры молотов. Требования к конструкции шаботных молотов.
10. Приведенное плечо силы полезных сопротивлений кривошипно-шатунного механизма.
11. Индикаторная диаграмма удара максимальной энергии.
12. Расчет мощности двигателя и момента инерции маховика кривошипного пресса.
13. Расход энергоносителя на привод паровоздушного молота.
14. График усилий деформации и нагрузочные графики кривошипных прессов.
15. Механизм управления и парораспределения штамповочных молотов.
16. Предположительная индикаторная диаграмма автоматического удара ковочного молота для хода вниз.
17. Тормоза кривошипных прессов.
18. Баланс работ действующих сил при автоматическом ударе ковочного молота для хода вверх.
19. Вытяжные прессы.
20. Выбор оптимальных энергетических параметров шаботных молотов.
21. Приведенное плечо силы полезных сопротивлений кривошипно-коленного механизма.
22. Основные узлы паровоздушных молотов. Рабочие цилиндры.
23. Конструкции подшаботных виброизоляторов.
24. Управление парораспределением ковочного молота.
25. Кинематические свойства главного исполнительного механизма механического пресса.
26. Основные пути борьбы с вибрациями в кузнечном в кузнечном производстве.
27. Коэффициент полезного действия кривошипного действия кривошипных прессов.
28. Баланс работ действующих сил при автоматическом ударе ковочного молота.
29. Горизонтально-ковочные машины. Принцип действия и устройства.
30. Принцип действия молотов и их классификация.

31. Крутящий момент кривошипно-шатунного механизма
32. Пневматический молоты. Классификация и принцип действия.
33. Выбор электродвигателя и момента инерции маховика.
34. Особенности расчета индикаторных диаграмм штамповочных молотов.
35. Чеканочные прессы. Принцип действия и устройство.
36. Кинематический расчет штамповочных молотов.
37. Кривошипные горячештамповочные прессы.
38. Цилиндры паровоздушных молотов.
39. Потери холостого хода в приводе кривошипного прессы.
40. Станины и шаботы паровоздушных молотов.
41. Расход энергии в приводе кривошипного прессы.
42. Расход энергоносителя паровоздушных молотов.
43. Внешние силы в кривошипно-шатунном механизме.
44. Подшаботная виброизоляция молотов.
45. Нагрузочные графики кривошипных прессов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)