

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.08.01 Оборудование КШЦ

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.04.02.11 Современные технологии и оборудование кузнечно-
штамповочного производства

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д.т.н., профессор, Горохов Ю.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

формирование навыков самостоятельного выбора оборудования при проектировании технологических процессовковки и штамповки металлов, применения нагревательных устройств, инструмента для решения задач в этой области, исходя из условий создания и реализации современных инновационных образовательных программ многоуровневой подготовки.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- историю развития КШП;
- принципы управления оборудованием КШП, основы мехатроники.

Выпускник должен уметь:

- провести технико-экономическое обоснование принятого типа оборудования;
- разрабатывать технологические процессы с учетом мероприятий по защите окружающей среды, а также энерго- и ресурсосбережения;
- использовать современные мехатронные и робототехнические модули и системы проектирования в технологических процессах;
- производить оценку экономической эффективности и инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий.

Выпускник должен владеть:

- информацией о последних достижениях в области кузнечно-штамповочного производства;
- навыками по выбору основного оборудования, а также конструированию новой технологической оснастки и ее элементов для осуществления процессов КШП.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Способен использовать основные технологические процессы и оборудование кузнечно-штамповочного производства	
ПК-1.3: Выбирает и рассчитывает необходимое оборудование с учетом решения задач энерго- и ресурсосбережения, а также защиты окружающей среды	виды оборудования и сферы его применения для изготовления изделий методами КШП выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для решения задач энерго- и ресурсосбережения, а также защиты окружающей среды методиками расчета силовых параметров технологических процессов для выбора оборудования и прочностных расчетов его элементов
ПК-5: Способен проводить инженеринговое сопровождение технологических процессов кузнечно-штамповочного производства	

ПК-5.1: Применяет	основы мехатроники и методики расчета
мехатронику при техническом и технологическом проектировании процессов КШП	технологических процессов кузнечно-штамповочного производства при техническом проектировании процессов КШП применять эти знания для выбора оборудования и проектирования технологических процессов кузнечно-штамповочного производства навыками проектирования технологических процессов кузнечно-штамповочного производства
ПК-5.2: Использует современные средства механизации и автоматизации при проектировании технологических процессов КШП	современные средства механизации и автоматизации кузнечно-штамповочного производства применять их при проектировании технологических процессов кузнечно-штамповочного производства навыками применения средств механизации и автоматизации кузнечно-штамповочного производства для проектирования технологических процессов кузнечно-штамповочного производства

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=28037>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,11 (40)	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,67 (24)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,89 (68)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Машины ударного действия (молоты, винтовые прессы)									

<p>1. Историческая справка о развитии кузнечно-прессовых машин–орудий. Направление развития кузнечных и штамповочных процессов. Рост удельного значения кузнечно-прессовых машин-орудий в общем станочном парке. Перспективы и направления дальнейшего развития кузнечного машиностроения. Охрана окружающей среды и природы в связи с эксплуатацией кузнечно-штамповочного оборудования. Классификация кузнечно-прессовых машин. Техно-экономические показатели работы и основные направления в развитии и совершенствовании кузнечно-штамповочного оборудования. Классификация молотов по типу привода. Эффективная энергия удара молотов. Коэффициент полезного действия молотовых установок. Выбор параметров молота. Паровоздушные молоты. Основные типы паровоздушных молотов и их назначение. Принципы действия и схемы управления. Цикл работы. Построение теоретической индикаторной диаграммы, определение количества ударов в минуту. Определение основных размеров деталей молота. Особенности конструкции и прочностной расчет узлов и деталей молота. Материалы деталей молота. Пневматические молоты. Основные типы приводных пневматических молотов и их назначение. Схемы управления. Циклы работы. Определение основных параметров молотов и размеров основных деталей. Конструкция и расчет основных деталей пневматического молота. Высокоскоростные молоты. Их конструкция, принцип работы, общий расчет. Механические молоты. Основные типы механических молотов. Конструктивные особенности механических молотов, особенности их работы, расчет двигателей и узлов механических молотов. Основные типы винтовых прессов. Конструктивные особенности винтовых прессов, особенности их работы</p>	3							
	7							

2. Определение коэффициента полезного действия удара паровоздушного молота Определение параметров паровоздушного молота по индикаторной диаграмме.			7					
3.							14	
2. Машины статического действия (гидравлические прессы)								

<p>1. Принцип работы и устройство гидравлических прессов. Рабочие циклы. Классификация гидравлических прессов по типу привода, технологическому назначению, конструктивному оформлению. Безаккумуляторные насосные приводы. Разности установок безаккумуляторного привода – с насосами постоянной, переменной и ступенчатой подачи. Насосы центробежные, объемно-поршневые (кривошипно-плунжерные), ротационно-плунжерные (радиально-поршневые, аксиально-поршневые), эксцентриковые, лопастные (пластинчатые),шестеренные. Насосно-аккумуляторные приводы. Устройства аккумуляторов, их разновидности, узлы и детали аккумуляторов. Схемы управления, расчет рабочего процесса, расчет мощности насосной станции, расчет объемов аккумуляторов и баков. Предохранительные устройства и контрольная аппаратура. Мультипликаторные приводы прессов. Принцип действия мультипликаторов, их конструктивные разновидности, расчет и материалы основных деталей. Примеры гидропрессовых установок с мультипликаторным приводом. Схемы управления. Сравнительная оценка гидропрессовых установок с различными типами приводов. Коэффициенты полезного действия гидропрессовых установок. Конструкция и расчет станин, поперечин, колонн, цилиндров, плунжеров. Материалы основных деталей. Сборка, монтаж, наладка, правила эксплуатации. Распределительные устройства гидравлической сети. Клапаны и золотники. Виды клапанов. Трубопроводы высокого и низкого давления, их расчет. Арматура трубопроводов, динамические нагрузки в гидросистеме, гидравлический удар. Гидравлические прессы с предварительно-напряженной станиной. Конструктивные особенности этих прессов, диаграмма работы, расчет станины.</p>	5							
	9							

2. Силовой расчет гидравлического пресса. Расчет системы цилиндр-поршень (плунжер) в гидравлических прессах. Расчет насосно-аккумуляторной станции для гидравлического пресса.			10					
3.							22	
3. Машины с механическим приводом								

<p>1. Классификация кривошипных прессов по кинематическим, технологическим, конструктивным особенностям, степени автоматизации. Основные мероприятия, предусматривающие безопасную работу на кривошипных прессах. Особенности кинематических схем исполнительных механизмов. Классификация исполнительных механизмов на основе кинематической цепи. Кинематический анализ. Функциональная связь между перемещениями ведущего звена и перемещением, скоростью и ускорением рабочего звена. Определение размеров звеньев исполнительных механизмов. Определение усилий, действующих на отдельные звенья и кинематические пары, реакций, сил трения и крутящих моментов на кривошипном валу. Роль сил инерции. Определение мгновенных коэффициентов полезного действия кривошипно-шатунных механизмов. Изучение элементов системы управления кривошипным прессом. Классификация, конструирование. Расчет и выбор места установки предохранительных устройств (фрикционные, пружинные, разрушающиеся предохранители, предохранительные муфты). Вывод пресса из распора. Листоштамповочные прессы-автоматы, многопозиционные прессы-автоматы. Особенности конструкций. Технические характеристики и технико-экономические показатели работы прессов-автоматов. Прессы-автоматы для холодной и горячей объемной штамповки (высадки). Назначение прессов-автоматов. Классификация прессов-автоматов по технологическому назначению и конструктивным признакам. Кинематические схемы и элементы расчета. Основные понятия о цикловых диаграммах работы механизмов прессов-автоматов.</p>	5							11
--	---	--	--	--	--	--	--	----

2. Расчет основных параметров винтового фрикционного пресса Расчет элементов кривошипного пресса.			7					
3.							22	
4. Ротационные машины и роторные машины								
1. Классификация и назначение ротационных машин, их кинематические схемы, принцип работы. Конструкции узлов и деталей ротационных машин. Силовые факторы, действующие на валки и ролики. Определение крутящих моментов и потребляемой мощности. Ковочные вальцы для продольной, поперечной и косой вальцовки. Назначение и область применения ковочных вальцов. Классификация и особенности конструкции ковочных вальцов. Общий расчет ковочных вальцов. Роторные и роторно-конвейерные машины-автоматы. Технологические роторы. Инструментальные блоки технологических роторов. Основы проектирования роторных машин. Роторно-конвейерные машины.	3							
2.							10	
Всего	16		24				68	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Бочаров Ю. А. Кузнечно-штамповочное оборудование: учебник для вузов по направлению подготовки "Машиностроительные технологии и оборудование" и специальности "Машины и технология обработки металлов давлением"(Москва: Академия).
2. Константинов И.Л., Сидельников С.Б. Кузнечно-штамповочное производство: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
3. Свистунов В. Е. Кузнечно-штамповочное оборудование. Кривошипные прессы: учебное пособие для студентов [вузов по]специальности 150201 "Машины и технология обработки металлов давлением"(Москва: МГИУ).
4. Залесский В. И. Оборудование кузнечно-прессовых цехов: учебник для вузов по специальности "Обработка металлов давлением"(Москва: Высшая школа).
5. Михайлов А. И., Богданов Э. Ф. Технология и оборудование кузнечно-штамповочного производства: Т. 4(Москва: ВИНТИ).
6. Михайлов А. И., Богданов Э. Ф. Технология и оборудование кузнечно-штамповочного производства: Т. 2. Технология и оборудование производства поковок(Москва: ВИНТИ).
7. Сидельников С. Б., Белокопытов В. И., Константинов И. Л., Загиров Н. Н., Рудницкий Э. А. Обработка металлов давлением: учеб.-метод. пособие для самост. работы [по спец. 150106.65 "Обработка металлов давлением"] (Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Рабочие ПК с ОС Windows, пакет Microsoft Office.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная библиотека Сибирского федерального университета.
2. Научная электронная библиотека.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Минимально необходимый для реализации основной образовательной программы магистратуры перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- учебную аудиторию, оборудованную мультимедийным демонстрационным комплексом;
- оснащенную оборудованием, нагревательными устройствами и инструментом лабораторию кафедры ОМД.

Оснащение учебных кабинетов и лабораторий соответствует требованиям профессиональной подготовки и содержанию настоящей программы.