

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра общей металлургии**  
**(ОМ\_ИЦММ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра общей металлургии**  
**(ОМ\_ИЦММ)**

наименование кафедры

**Баранов В.Н.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОБОРУДОВАНИЕ ЦЕХОВ ОМД**

Дисциплина Б1.В.10 Оборудование цехов ОМД

Направление подготовки /  
специальность 22.03.02 Металлургия

Направленность  
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.02 Metallургия

---

Программу  
составили

канд. техн. наук, Доцент, Белокопытов В.И.

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является всестороннее изучение студентами устройства прокатного, прессового, волочильного и кузнечно-штамповочного оборудования, проектирования и методов расчета деталей, узлов, механизмов и агрегатов оборудования ОМД.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины «Оборудование цехов ОМД» основываются на необходимости получения выпускником знаний, умений и навыков в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, на основе которых формируются соответствующие компетенции.

Эта дисциплина дает возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавра, и сформировать на их основе новые компетенции, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

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

<b>ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>	
Уровень 1	недостатки действующего оборудования
Уровень 1	выявлять и объяснять недостатки действующего оборудования и пути их устранения
Уровень 1	методикой прочностного расчета основных узлов действующего оборудования цехов ОМД
<b>ПК-11: готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</b>	
Уровень 1	устройство прокатного, прессового, волочильного и кузнечно-штамповочного оборудования;
Уровень 2	устройство и назначение вспомогательного оборудования при ОМД конструкции деталей оборудования ОМД
Уровень 3	методы расчета на прочность и деформацию деталей оборудования ОМД
Уровень 1	выполнять расчеты, основных деталей на прочность и деформацию, рассчитывать мощность главного привода оборудования ОМД
Уровень 2	прогнозировать износ элементов оборудования ОМД, для осуществления его своевременной замены

Уровень 3	делать оценку технического уровня оборудования ОМД
Уровень 1	навыками работы на оборудовании ОМД
Уровень 2	методами проектирования и расчета отдельных деталей, узлов и механизмов оборудования ОМД
Уровень 3	навыками выбора конструкции и применяемых материалов для деталей оборудования ОМД с учетом эксплуатационных требований

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оборудование цехов ОМД» входит в дисциплины вариативной части основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 22.03.02 – Металлургия.

Математика: Алгебра и геометрия

Химия

Физика

Сопротивление материалов

Детали машин

Детали машин

Детали машин

Детали машин

Детали машин

Детали машин

Детали машин

Изучение дисциплины базируется на усвоении студентами следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Сопротивление материалов», «Детали машин», «Материаловедение».

В свою очередь, знания, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения дисциплины «Технология процессов ОМД», а также для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Основы технологических процессов ОМД

Итоговая государственная аттестация

Основы технологических процессов ОМД

Итоговая государственная аттестация

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		6
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5 (180)</b>	<b>5 (180)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Обо-рудо-вание про-катных цехов	6	10	0	14	ПК-10 ПК-11
2	Обо-рудо-вание воло-чиль-ных цехов	4	8	0	12	ПК-10 ПК-11
3	Обо-рудо-вание прес-совых цехов	10	4	0	14	ПК-10 ПК-11
4	Маши-ны ста-тиче-ского дейст-вия (гид-равли-ческие прес-сы	4	4	0	8	ПК-10 ПК-11
5	Маши-ны удар-ного дейст-вия (моло-ты)	4	0	0	4	ПК-11
6	Маши-ны с меха-ниче-ским приво-дом	6	10	0	18	ПК-10 ПК-11
7	Рота-цион-ные и ротор-ные маши-ны	2	0	0	2	ПК-10 ПК-11
Всего		36	36	0	72	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Введение. Главная линия прокатного стана. Классификация прокатных станов. Рабочая клеть, ее элементы. Валки прокатных станов, их расчет на прочность и жесткость	2	1	0
2	1	Подшипники и подушки валков. Станины рабочих клетей. Нажимные и уравнивающие устройства	2	0	0
3	1	Привод прокатного стана. Шестеренные клетки и редукторы. Шпиндели и муфты	2	0	0
4	2	Классификация и выбор волочильного оборудования. Волочильные станы с прямолинейным движением протягиваемого металла. Барабанные станы. Станы однократно-го и многократного волочения	2	1	0
5	2	Многократные станы со скольжением и без скольжения. Многократные станы с противонатяжением. Волочильный инструмент и его изготовление	2	0	0
6	3	Принцип работы и устройство гидравлических прессов. Классификация гидравлических прессов по конструктивным особенностям, технологическому назначению и методу прессования	2	0	0

7	3	Типовой горизонтальный гидравлический пресс. Основные узлы гидропресса. Цилиндровая группа, подвижный узел пресса, контейнер, передняя крестовина. Особенности конструкции современных гидравлических прессов	2	1	0
8	3	Схема процесса прессования сплошных и полых прессизделий. Инструментальная наладка. Конструкция прессового инструмента. Стали для изготовления прессового инструмента	2	1	0
9	3	Вспомогательные устройства и механизмы, обслуживающие гидравлические прессы. Типы гидроприводов. Индивидуальный гидропривод	2	0	0
10	3	Насосно-аккумуляторные станции. Рабочие жидкости гидроприводов. Насосы высокого давления и аккумуляторы. Мультипликаторы	2	0	0
11	4	Историческая справка о развитии кузнечно-прессовых машин. Классификация кузнечно-прессовых машин	2	0	0



12	4	<p>Общие сведения о кузнечно-штамповочных гидравлических прессах. Элементы конструкции гидравлических прессов. Станины. Передвижные столы. Выталкиватели. Цилиндры и плунжеры. Колонны</p>	2	1	0
13	5	<p>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. Определение основных размеров деталей молота. Особенности конструкции и прочностной расчет узлов и деталей молота. Материалы деталей молота</p>	2	0	0

14	5	<p>Пневматические молоты. Основные типы приводов пневматических молотов и их назначение. Схемы управления. Циклы работы. Определение основных параметров молотов и размеров основных деталей. Конструкция и расчет основных деталей пневматического молота.</p> <p>Высокоскоростные молоты. Их конструкция, принцип работы. Механические молоты. Основные типы механических молотов. Конструктивные особенности механических молотов, особенности их работы</p>	2	1	0
15	6	<p>Классификация кривошипных прессов по кинематическим, технологическим, конструктивным особенностям.</p> <p>Основные мероприятия, предусматривающие безопасную работу на кривошипных прессах.</p> <p>Особенности кинематических схем исполнительных механизмов.</p> <p>Классификация исполнительных механизмов на основе кинематической цепи.</p> <p>Кинематический анализ.</p> <p>Функциональная связь между перемещениями ведущего звена и перемещением, скоростью и ускорением рабочего звена</p>	2	0	0

16	6	Изучение элементов системы управления кривошипным прессом. Классификация, конструирование. Расчет и выбор места установки предохранительных устройств (фрикционных, пружинных, разрушающихся предохранителей, предохранительных муфт). Вывод пресса из распора	2	0	0
17	6	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.	2	0	0

18	7	Классификация и назначение ротационных машин, их кинематические схемы, принцип работы. Конструкции узлов и деталей ротационных машин. Силовые факторы, действующие на валки и ролики. Ковочные вальцы для продольной, поперечной и косо́й вальцовки. Назначение и область применения ковочных вальцов. Классификация и особенности конструкции ковочных вальцов Роторные и роторно-конвейерные машины-автоматы. Технологические роторы. Инструментальные блоки технологических роторов. Роторно-конвейерные машины	2	1	0
Всего			26	7	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Изучение устройства прокатных станов ДУО 155, ДУО 250 и определение их основных параметров. Назначение и работа основных узлов прокатного стана	4	1	0
2	1	. Расчет на прочность и жесткость валков стана ДУО. Определение допустимой силы, действующей на валки	2	0	0

3	1	Расчет на прочность валков стана КВАРТО. Расчет нажимных механизмов	2	0	0
4	1	Расчет рабочей клетки на опрокидывание. Расчет шестеренной клетки на прочность	2	0	0
5	2	Изучение устройства волочильного стана с прямолинейным движением металла и определение его основных параметров. Назначение и работа основных узлов стана	2	0	0
6	2	Изучение устройства волочильного однократного барабанного стана и определение его основных параметров. Назначение и работа основных узлов стана	2	0	0
7	2	Расчет цепи и плашковой тележки цепного стана. Расчет крюка и определение силы на ходовые колеса тележки цепного стана	2	0	0
8	2	Расчет волочильной доски и механизма сбрасывания прутков	2	0	0
9	3	Изучение устройства прессовой установки 1МН и определение ее основных параметров. Назначение и работа основных узлов установки	2	1	0
10	3	. Расчет контейнера, пресс-штемпеля и пресс-шайбы. Расчет стяжных колонн	2	0	0
11	4	Изучение устройства, принципа действия и определение основных параметров гидравлического штамповочного прессы с номинальным усилием 20 МН	2	1	0

12	4	Определение размеров главного цилиндра и плунжера. Определение размеров цилиндров и плунжеров обратного хода и прошивного устройства	2	0	0
13	6	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.	2	1	0
14	6	Расчет кинематических параметров и кривошипно-шатунного механизма кривошипного прессы	2	0	0
15	6	Расчет главного вала, крутящего момента на валу и допустимого усилия на ползуне кривошипного прессы	2	0	0
16	6	Изучение конструкции и принципа действия валковой подачи кривошипного прессы	2	0	0
17	6	Изучение устройства и принципа действия кривошипных ножниц	2	0	0
Итого			26	1	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Грищенко Н. А., Пещанский А. С.	Механизация кузнечно-штамповочного производства: учеб.-метод. пособие для практ. занятий	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	Барков Н. А., Катрюк В. П., Ворошилов Д. С.	Оборудование прокатно-прессово-волоочильных цехов: учеб.-метод. пособие	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.3	Барков Н. А., Катрюк В. П., Ворошилов Д. С.	Оборудование цехов ОМД. Оборудование прокатно-прессово-волоочильных цехов: учеб.-метод. пособие для практич. занятий	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.4	Грищенко Н. А., Пещанский А. С.	Механизация технологических процессов при штамповке из непрерывного материала: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 150106 «Обработка металлов давлением»]	Красноярск: СФУ, 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Барков Н. А., Катрюк В. П., Ворошилов Д. С.	Оборудование прокатно-прессово-волоочильных цехов: лабораторный практикум	Красноярск: СФУ, 2012
Л2.2	Грищенко Н. А., Пещанский А. С.	Оборудование и механизация цехов ОМД: лаб. практикум [для студентов спец. 150400.62.06 «Обработка металлов давлением»]	Красноярск: СФУ, 2012

## 8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организация самостоятельной работы по дисциплине «Оборудование цехов ОМД» планируется в соответствии с

используемыми в учебном процессе формами занятий.

Самостоятельная работа должна сочетать изучение теоретического материала с практическими навыками, приобретаемыми на лабораторных работах и практических занятиях.

Самостоятельная работа включает.

1. Проработку лекционного материала.
2. Проработку вопросов для самостоятельной работы.
3. Подготовку к практическим занятиям.
4. Решение домашних задач.
5. Подготовку к экзамену.

Изучение материалов теоретического курса проводится студентом после чтения соответствующей лекции путем самостоятельной проработки материала по источникам, приведенным в списке основной и дополнительной литературы.

Объем самостоятельной работы, посвященной усвоению лекционного материала, планируется из расчета в среднем 0,5 часа на 1 час лекции. На дисциплину с объемом лекционных занятий 1,0 зачетных единиц (36 часов) по этому пункту предусмотрено 0,5 зачетных единиц или 18 часов.

Объем работы по изучению материала, не вошедшего в материал лекций, планируется из расчета в среднем 0,5 часа самостоятельной работы на 1 час лекций, что составит на весь курс 0,5 зачетных единицы (18 часов). Темы, которые студенты должны изучить самостоятельно, а также рекомендуемую литературу лектор называет в конце каждой лекции. На вопросы из усвоенного самостоятельно материала студенты отвечают при сдаче тестов текущего контроля, а также при промежуточном контроле в форме экзамена.

Для повышения понимания и усвоения учебной информации при изучении курса «Оборудование цехов ОМД» необходимо использовать современные средства и методы обучения, в том числе и новые компьютерные технологии. Компьютерные разработки позволяют дистанционно обучать студентов, дают возможность наглядно представить материал по изучаемым дисциплинам.

На первом практическом занятии студентам объясняются требования к решению и оформлению домашних задач. Перечисляются темы занятий. Предлагается литература для теоретического изучения курса, для самостоятельной проработки теоретического материала и для подготовки к практическим занятиям. Для этого запланирована самостоятельная работа трудоемкостью 0,3 зачетной единицы (12 часов), из расчета 0,33 часа на 1,0 час аудиторных занятий.

Самостоятельное решение домашних задач, их оформление и защита предусматривает ответы на вопросы, которые представлены в методических указаниях. Для этого запланирована самостоятельная



работа трудоемкостью 0,67 зачетной единицы (24 часа), из расчета 0,67 часа на 1,0 час аудиторных занятий.

Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется на практических занятиях, во время консультаций, а также при защите домашних работ. Это позволяет преподавателю узнать уровень подготовки студента к занятию, а студенту научиться пользоваться технической и справочной литературой.

Итого по дисциплине «Оборудование цехов ОМД» трудоемкость самостоятельной работы составляет 3,0 зачетных единицы (108 часов), в том числе 1,0 зачетная единица (36 часов) отводится на подготовку и сдачу промежуточного контроля в виде экзамена.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	При изучении дисциплины используется следующее программное обеспечение: MS Office (Excel, Word, Power Point, MathType). Обучающе-контролирующая программа «Расчет кинематических параметров вала кривошипного пресса», имитационные модели процессов ОМД и справочно-информационное обеспечение на ЭВМ.
-------	---

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	При изучении дисциплины используются следующие поисковые системы INTERNET: Ramler, Googl.
-------	---

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Необходимым для реализации учебного процесса по данной дисциплине является наличие:

- лаборатории, оснащенной оборудованием необходимым для проведения лабораторных работ по данной дисциплине;
- учебных аудиторий для групповой, индивидуальной и командной работы, компьютерных классов с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением;
- копировальной техники, принтера, бумаги для принтера.