

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
ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОМД**

Дисциплина Б1.В.08 Основы теории ОМД

Направление подготовки / 22.03.02 Металлургия
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения очная

Год набора 2018

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 формирование у студентов навыков самостоятельного решения как аналитических, так и экспериментальных задач для конкретных технологических процессов обработки металлов давлением.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины «Основы теории ОМД» предусматривают овладение методами расчета формоизменения материалов и энергосиловых параметров процессов прокатно-прессово-волочильного и кузнечно-штамповочного

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

ОПК-1:готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания	
Уровень 1	Общие методы анализа формоизменения, энергосиловых параметров, режимов деформации при реализации процессов ОМД
Уровень 1	Использовать фундаментальные общинженерные знания
Уровень 1	Физико-математическим аппаратом при решении задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности
ОПК-4:готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	
Уровень 1	Теоретические основы процессов ОМД и применяемое оборудование
Уровень 1	Рассчитывать деформационные и силовые параметры процессов ОМД
Уровень 1	Навыками анализа основных научно-технических проблем теории и практики ОМД
ПК-3:готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Уровень 1	Принципы построения математических моделей процессов ОМД
Уровень 1	Использовать физико-математический аппарат при расчетах параметров технологических процессов ОМД
Уровень 1	Навыками планирования и обработки результатов исследования с целью определения оптимальных параметров технологических процессов ОМД
ПК-9:готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач	
Уровень 1	Методы обработки результатов исследования

Уровень 1	Использовать на практике методы расчета параметров технологических процессов ОМД
Уровень 1	Навыками проведения расчетов и делать выводы при решении инженерных задач

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Математика: Математический анализ

Химия

Материаловедение

Детали машин

Сопротивление материалов

Физика

Математика: Математический анализ

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 «Основы технологических процессов ОМД», а также для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Основы технологических процессов ОМД

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
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	1,67 (60)	1,67 (60)
занятия лекционного типа	0,94 (34)	0,94 (34)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,72 (26)	0,72 (26)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,33 (84)	2,33 (84)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

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	Основные понятия теории ОМД	4	0	0	4	ОПК-1 ОПК-4
2	Основы теории прокатки	6	4	0	14	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 ПК-9
3	Основы теории прессования	6	8	0	16	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 ПК-9
4	Основы теории волочения	2	2	0	8	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 ПК-9
5	Основы теорииковки	4	2	0	10	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 ПК-9
6	Основы теории объемной штамповки	6	4	0	14	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 ПК-9
7	Основы теории листовой штамповки	6	6	0	18	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 ПК-9
Всего		34	26	0	84	

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	Пластичность металлов и факторы, влияющие на нее: состав и структура деформируемого металла; схема напряженного состояния при деформации; температура деформации; неравномерность деформации; скорость деформации; степень деформации; режим термической обработки	2	0	0
2	1	Элементы теории обработки металлов давлением. Напряженное состояние в точке тела. Главные нормальные и касательные напряжения. Схемы напряженного состояния. Схемы деформированного состояния. Внешнее трение. Виды и законы трения	2	1	0
3	2	Определение процесса прокатки. Виды прокатки. Геометрия очага деформации при прокатке. Условие захвата металла валками. Параметры деформации при прокатке	2	1	0
4	2	Опережение и уширение. Напряженно-деформированное состояние при прокатке полос	2	0	0

5	2	<p>Характер распределения нормальных напряжений в очаге деформации. Среднее контактное нормальное напряжение.</p> <p>Определение площади контакта прокатываемого металла с валками. Полное усилие при прокатке.</p> <p>Определение момента прокатки. Схема для определения момента прокатки</p>	2	0	0
6	3	<p>Процесс прессования и его основные характеристики.</p> <p>Методы прессования и их разновидности</p>	2	1	0
7	3	<p>Методы исследования течения металла.</p> <p>Особенности течения металла при различных методах и разновидностях прессования. Основные закономерности процесса течения металла при прессовании.</p> <p>Технологические особенности разных видов прессования</p>	2	0	0
8	3	<p>Характеристики действующих усилий и напряжений при прессовании. Силовые условия прессования.</p> <p>Экспериментальные и аналитические методы определения усилия прессования</p>	2	0	0

9	4	Сущность и основные характеристики процесса волочения. Напряженное и деформированное состояние при волочении. Сила и напряжение волочения	2	1	0
10	5	Общие сведения о ковке. Металлы, обрабатываемые ковкой. Суть технологического процессаковки. Кузнечные слитки. Дефекты слитков. Разделка слитков. Анизотропия свойств. Деформированные заготовки дляковки. Резка и разделка металла в кузнечных цехах. Отходы при резке. Основные и вспомогательные операцииковки. Передача, скручивание, гибка поковок и рубка металла в кузнечных цехах	2	0	0

11	5	<p>. Формоизменяющие операцииковки. Осадка. Теоретические основы процесса осадки. Формоизменение при осадке и факторы его ограничивающие. Бочкообразование при осадке. Основные правила осадки. Разновидности осадки. Определение деформирующего усилия при осадке. Протяжка. Теоретические основы операции протяжки. Показатели, характеризующие формоизменение при протяжке. Уков и рекомендуемые значения укова. Усилие протяжки. Прошивка поковок. Теоретические основы прошивки. Показатели, характеризующие формоизменение при открытой и закрытой прошивке. Определение деформирующих усилий</p> <p>Формоизменяющие операцииковки. Осадка. Теоретические основы процесса осадки. Формоизменение при осадке и факторы его ограничивающие. Бочкообразование при осадке. Основные правила осадки. Разновидности осадки. Определение деформирующего усилия при осадке. Протяжка. Теоретические основы операции протяжки.¹⁰ Показатели, характеризующие формоизменение при протяжке. Уков и</p>	2	1	0
----	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	---

12	6	<p>Общие сведения о горячей и холодной объемной штамповке. Общие сведения о горячей объемной штамповке. Сущ-ность процесса горячей объемной штамповки. Технич-экономические достоинства объемной штамповки по сравнению с другими видами обработки металлов. Разно-видности объемной штамповки</p> <p>Общие сведения о горячей и холодной объемной штамповке. Общие сведения о горячей объемной штамповке. Сущ-ность процесса горячей объемной штамповки. Технич-экономические достоинства объемной штамповки по сравнению с другими видами обработки металлов. Разно-видности объемной штамповки</p>	2	1	0
----	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	---

13	6	<p>Формоизменяющие операции объемной штамповки.</p> <p>Штамповка в открытых штампах, ее преимущества и недостатки. Штамповка в закрытых штампах.</p> <p>Формоизменение и силовые условия штамповки в закрытых и открытых штампах.</p> <p>Горячая штамповка выдавливанием. Прямой, обратный, боковой и комбинированный способы выдавливания.</p> <p>Влияние величины деформации, скорости деформации на процесс выдавливания.</p> <p>Определение размеров заготовки</p>	2	0	0
14	6	<p>Холодная объемная штамповка.</p> <p>Технико-экономическое преимущество холодной штамповки перед другими видами обработки металлов.</p> <p>Основные операции холодной объемной штамповки. Осадка.</p> <p>Объемная формовка. Калибровка. Чеканка и клеймение. Холодное объемное выдавливание.</p> <p>Разновидности выдавливания. Преимущества штамповки выдавливанием. Стадии процесса. Усилие деформации при штамповке выдавливанием</p>	2	0	0

15	7	<p>Общие сведения о листовой штамповке. Направления развития и народнохозяйственное значение листовой штамповки. Классификация операций листовой штамповки. Заготовки для листовой штамповки. Раскрой листовых материалов. Коэффициент использования материала</p>	2	0	0
16	7	<p>Разделительные операции листовой штамповки. Резка листового металла ножницами. Основные стадии резки. Разновидности резки. Вырубка и пробивка листовых материалов. Схема зоны деформации при вырубке. Степень деформации. Усилие и работа деформации при вырубке-пробивке. Влияние зазора между пуансоном и матрицей на формоизменение и энергосиловые параметры вырубки. Способы уменьшения усилия вырубки листовых материалов. Усилие снятия и проталкивания</p>	2	1	0

17	7	<p>Формоизменяющие операции листовой штамповки.</p> <p>Формоизменяющие операции. Гибка листовых материалов.</p> <p>Схема гибки, нейтральный слой.</p> <p>Расчет размеров заготовки. Упругое пружинение при гибке.</p> <p>Усилие гибки в штампах. Вытяжка листовых материалов без утонения стенок.</p> <p>Складкообразование при вытяжке.</p> <p>Коэффициент вытяжки и допустимые степени деформации при вытяжке. Зазор между матрицей и пуансоном.</p> <p>Усилие и работа вытяжки. Вытяжка с утонением стенок.</p> <p>Степень деформации и усилие вытяжки с утонением стенок.</p> <p>Листовая формовка. Ее разновидности.</p> <p>Рельефная формовка.</p> <p>От-бортовка. Обжим</p>	2	0	0
Всего			24	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	2	<p>. Очаг деформации и его параметры. Коэффициенты деформации. Условие захвата полосы валками.</p> <p>Нейтральный угол и соотношения между скоростями движения металла и валков.</p> <p>Уширение и влияние на него внешних зон</p>	2	1	0

2	2	Определение контактной площади прокатываемого металла с валками. Среднее давление прокатки. Усилие прокатки. Момент прокатки	2	1	0
3	3	Расчет составляющих полного усилия прессования. Факторы, влияющие на усилие прессования	2	1	0
4	3	Определение показателей деформации при прессовании в зависимости от схемы прессования	2	1	0
5	3	Определение размеров заготовки для прессования	4	0	0
6	4	Показатели деформации при волочении. Основы составления маршрута волочения проволоки. Факторы, влияющие на силу волочения. Коэффициент запаса при волочении	2	1	0
7	5	Назначение температурного интервалаковки, определение массы падающих частей молота (усилия пресса)	2	1	0
8	6	Расчет размеров заготовки и усилия при штамповке в открытых штампах круглой в плане поковки	2	0	0
9	6	Расчет размеров заготовки и усилия при штамповке в закрытых штампах круглой в плане поковки	2	0	0
10	7	Рациональный раскрой листа на прямоугольные детали	2	1	0
11	7	Определение параметров резки на гильотинных ножницах в зависимости от угла створа ножей	2	0	0

12	7	Определение энергосиловых параметров вытяжки осесимметричных деталей	2	0	0
Всего			26	7	0

3.4 Лабораторные занятия

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

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сидельников С. Б., Довженко Н. Н., Бер В. И., Белокопытов В. И., Соколов Р. Е.	Теория процессов кузнечно-штамповочного производства: методические указания по самостоятельной работе	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л1.2	Константинов И. Л., Загиров Н. Н., Иванов Е. В., Катрюк В. П.	Теория процессов прокатки, прессования, волочения: метод. указ. по самостоят. работе студентов	Красноярск: СФУ, 2008

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	Сидельников С. Б., Довженко Н. Н., Бер В. И., Белокопытов В. И., Гоголь И. С., Соколов Р. Е.	Теория процессов кузнечно-штамповочного производства: конспект лекций	Красноярск: ИПК СФУ, 2008

Л1.2	Сидельников С. Б., Довженко Н. Н., Бер В. И., Белокопытов В. И., Гоголь И. С., Соколов Р. Е.	Теория процессов кузнечно-штамповочного производства: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л1.3	Загиров Н. Н., Константинов И. Л., Иванов Е. В., Катрюк В. П.	Теория процессов прокатки, прессования, волочения: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, 2008
Л1.4	Загиров Н. Н., Константинов И. Л., Иванов Е. В.	Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением: учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2011
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Сидельников С. Б., Довженко Н. Н., Бер В. И., Белокопытов В. И., Соколов Р. Е.	Теория процессов кузнечно-штамповочного производства: методические указания по самостоятельной работе	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
ЛЗ.2	Константинов И. Л., Загиров Н. Н., Иванов Е. В., Катрюк В. П.	Теория процессов прокатки, прессования, волочения: метод. указ. по самостоят. работе студентов	Красноярск: СФУ, 2008

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организация самостоятельной работы по дисциплине «Основы теории ОМД» планируется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами занятий.

Самостоятельная работа должна сочетать изучение теоретического материала с навыками, приобретаемыми на 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 0,95 зачетной единицы (34 часа) 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 зачетной 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.

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 0,45 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 1,0 зачетная единица (36 часов), из расчета 1,4 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 «Основы теории ОМД» трудоемкость самостоятельной работы составляет 3,3 зачетных единицы (120 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)
-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	При изучении дисциплины используется следующее 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:

- учебных аудиторий для групповой, индивидуальной и командной работы, компьютерных классов с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением;
- копировальной техники, принтера, бумаги для принтера.