

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

Б1.В.08 Основы теории ОМД

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль)

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., Доцент, Белокопытов Василий Иванович

должность, инициалы, фамилия

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания | |
| ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания | Общие методы анализа формоизменения, энергосиловых параметров, режимов деформации при реализации процессов ОМД Использовать фундаментальные общинженерные знания Физико-математическим аппаратом при решении задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности |
| ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач | |
| ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач | Теоретические основы процессов ОМД и применяемое оборудование Рассчитывать деформационные и силовые параметры процессов ОМД 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 | |
| ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности | Принципы построения математических моделей процессов ОМД Использовать физико-математический аппарат при расчетах параметров технологических процессов ОМД 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 | |

| | |
|--|---|
| ПК-9: готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач | <p>Методы обработки результатов исследования</p> <p>Использовать на практике методы расчета параметров технологических процессов ОМД</p> <p>Навыками проведения расчетов и делать выводы при решении инженерных задач</p> |
|--|---|

1.4 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) | е |
|--|---|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,67 (60) | |
| занятия лекционного типа | 0,94 (34) | |
| практические занятия | 0,72 (26) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 2,33 (84) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |
| 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. Основ-ные по-нятия теории ОМД | | | | | | | | | |
| | 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 | | | | | | | |
| | 2. 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 | | | | | | | |
| | 3. Самостоятельная работа, посвященной усвоению лекционного материала и изучению материала, не вошедшего в материал лекций | | | | | | | 4 | |
| 2. Основы теории прокат-ки | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 1. Определение процесса прокатки. Виды прокатки. Геометрия очага деформации при прокатке. Условие захвата металла валками. Параметры деформации при прокатке | 2 | | | | | | | |
| 2. Опережение и уширение. Напряженно-деформированное состояние при прокатке полос | 2 | | | | | | | |
| 3. Характер распределения нормальных напряжений в очаге деформации. Среднее контактное нормальное напряжение. Определение площади контакта прокатываемого металла с валками. Полное усилие при прокатке. Определение момента прокатки. Схема для определения момента прокатки | 2 | | | | | | | |
| 4. . Очаг деформации и его параметры. Коэффициенты деформации. Условие захвата полосы валками. Нейтральный угол и соотношения между скоростями движения металла и валков. Уширение и влияние на него внешних зон | | | 2 | | | | | |
| 5. Определение контактной площади прокатываемого металла с валками. Среднее давление прокатки. Усилие прокатки. Момент прокатки | | | 2 | | | | | |
| 6. Самостоятельная работа, посвященная усвоению лекционного материала и изучению материала, не вошедшего в материал лекций, подготовке к практическим занятиям, решению домашних задач, их оформлению и защите | | | | | | | 14 | |
| 3. Основы теории прессования | | | | | | | | |
| 1. Процесс прессования и его основные характеристики. Методы прессования и их разновидности | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 2. Методы исследования течения металла. Особенности течения металла при различных методах и разновидностях прессования. Основные закономерности процесса течения металла при прессовании. Технологические особенности разных видов прессования | 2 | | | | | | | |
| 3. Расчет составляющих полного усилия прессования. Факторы, влияющие на усилие прессования | | | 2 | | | | | |
| 4. Характеристики действующих усилий и напряжений при прессовании. Силовые условия прессования. Экспериментальные и аналитические методы определения усилия прессования | 2 | | | | | | | |
| 5. Определение показателей деформации при прессовании в зависимости от схемы прессования | | | 2 | | | | | |
| 6. Определение размеров заготовки для прессования | | | 4 | | | | | |
| 7. Самостоятельная работа, посвященная усвоению лекционного материала и изучению материала, не вошедшего в материал лекций, подготовке к практическим занятиям, решению домашних задач, их оформлению и защите | | | | | | | 16 | |
| 4. Основы теории волочения | | | | | | | | |
| 1. Сущность и основные характеристики процесса волочения. Напряженное и деформированное состояние при волочении. Сила и напряжение волочения | 2 | | | | | | | |
| 2. Показатели деформации при волочении. Основы составления маршрута волочения проволоки. Факторы, влияющие на силу волочения. Коэффициент запаса при волочении | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|---|--|
| <p>3. Самостоятельная работа, посвященная усвоению лекционного материала и изучению материала, не вошедшего в материал лекций, подготовке к практическим занятиям, решению домашних задач, их оформлению и защите</p> | | | | | | | 8 | |
| 5. Основы теорииковки | | | | | | | | |
| <p>1. 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</p> | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|----|--|--|
| <p>2. . Формоизменяющие операцииковки. Осадка. Теоретические основы процесса осадки. Формо-изменение 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 формо-изменение 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. Формо-изменение 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 формо-изменение при протяжке. Уков и рекомендуемые значения укова. Усилие протяжки. Прошивка пок</p> | 2 | | | | | | | |
| <p>3. Назначение температурного интервалаковки, определение массы падающих частей молота (усилия прессы)</p> | | | 2 | | | | | |
| <p>4. Самостоятельная работа, посвященная усвоению лекционного материала и изучению материала, не вошедшего в материал лекций, подготовке к практическим занятиям, решению домашних задач, их оформлению и защите</p> | | | | | | 10 | | |

| 6. Основы теории объемной штамповки | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>1. Общие сведения о горячей и холодной объемной штамповке.</p> <p>Общие сведения о горячей объемной штамповке. Сущность процесса горячей объемной штамповки. Технико-экономические достоинства объемной штамповки по сравнению с другими видами обработки металлов.</p> <p>Разновидности объемной штамповки</p> <p>Общие сведения о горячей и холодной объемной штамповке.</p> <p>Общие сведения о горячей объемной штамповке. Сущность процесса горячей объемной штамповки. Технико-экономические достоинства объемной штамповки по сравнению с другими видами обработки металлов.</p> <p>Разновидности объемной штамповки</p> | 2 | | | | | | | |
| <p>2. Формоизменяющие операции объемной штамповки.</p> <p>Штамповка в открытых штампах, ее преимущества и недостатки. Штамповка в закрытых штампах. Формоизменение и силовые условия штамповки в закрытых и открытых штампах. Горячая штамповка выдавливанием. Прямой, обратный, боковой и комбинированный способы выдавливания. Влияние величины деформации, скорости деформации на процесс выдавливания. Определение размеров заготовки</p> | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|----|--|
| <p>3. Холодная объемная штамповка. Технико-экономическое преимущество холодной штамповки перед другими видами обработки металлов. Основные операции холодной объемной штамповки. Осадка. Объемная формовка. Калибровка. Чеканка и клеймение. Холодное объемное выдавливание. Разновидности выдавливания. Преимущества штамповки выдавливанием. Стадии процесса. Усилие деформации при штамповке выдавливанием</p> | 2 | | | | | | | |
| <p>4. Расчет размеров заготовки и усилия при штамповке в открытых штампах круглой в плане поковки</p> | | | 2 | | | | | |
| <p>5. Расчет размеров заготовки и усилия при штамповке в закрытых штампах круглой в плане поковки</p> | | | 2 | | | | | |
| <p>6. Самостоятельная работа, посвященная усвоению лекционного материала и изучению материала, не вошедшего в материал лекций, подготовке к практическим занятиям, решению домашних задач, их оформлению и защите</p> | | | | | | | 14 | |
| 7. Основы теории листовой штамповки | | | | | | | | |
| <p>1. 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 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|--|--|
| <p>2. 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 | | | | | | | |
| <p>3. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Формоизменяющие операции. Гибка листовых материалов. Схема гибки, нейтральный слой. Расчет размеров заготовки. Упругое пружинение при гибке. Усилие гибки в штампах. Вытяжка листовых материалов без утонения стенок. Складкообразование при вытяжке. Коэффициент вытяжки и допустимые степени деформации при вытяжке. Зазор между матрицей и пуансоном. Усилие и работа вытяжки. Вытяжка с утонением стенок. Степень деформации и усилие вытяжки с утонением стенок. Листовая формовка. Ее разновидности. Рельефная формовка. От-бортовка. Обжим</p> | 2 | | | | | | | |
| <p>4. Рациональный раскрой листа на прямоугольные детали</p> | | | 2 | | | | | |
| <p>5. Определение параметров резки на гильотинных ножницах в зависимости от угла створа ножей</p> | | | 2 | | | | | |
| <p>6. Определение энергосиловых параметров вытяжки осесимметричных деталей</p> | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 7. Самостоятельная работа, посвященная усвоению лекционного материала и изучению материала, не вошедшего в материал лекций, подготовке к практическим занятиям, решению домашних задач, их оформлению и защите | | | | | | | 18 | |
| 8. Экзамен | | | | | | | | |
| Всего | 34 | | 26 | | | | 84 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

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).
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).
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).
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).
5. 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).
6. 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).

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. При изучении дисциплины используется следующее программное обеспечение: MS Office (Excel, Word, Power Point, MathType)

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

1. При изучении дисциплины используется следующее поисковые системы INTERNET: Ramler, Googl.

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)

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.