

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

Б1.В.01.05 ПРОИЗВОДСТВЕННО-
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ

Теоретические основы обработки металлов давлением
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль)

22.03.02.11 Металлургия CDIO

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., Зав. кафедрой, Рудницкий Э.А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у бакалавра формируются знания и умения использования фундаментальных знаний и способность их применять (владеть) при решении задач профессиональной деятельности в области обработки металлов давлением (ОМД): формирование теоретической базы ОМД, представления направлений дальнейшего ее развития и применение для решения конкретных технологических задач.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- изучение основных разделов дисциплины ТО ОМД (основные законы пластической деформации; экспериментальные методы определения характеристик напряженного и деформированного состояния; сопротивление металлов пластической деформации; внешнее трение при обработке металлов давлением; пластичность и разрушение металлов при обработке металлов давлением);

- формирование умения оказывать влияние, прогнозировать параметры обработки на механические и физические свойства металлов с целью снижения вероятности возникновения брака и обеспечения наилучших эксплуатационных показателей продукции;

- формирование личностных качеств и развитие межличностных умений (коммуникация).

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: способностью к анализу и синтезу	
ПК-1: способностью к анализу и синтезу	<input type="checkbox"/> как идентифицировать объект исследования и его характерные признаки. <input type="checkbox"/> выделять компоненты объекта, процесса и системы. <input type="checkbox"/> способностью осуществлять декомпозицию компонентов системы и оценить продукт новообразования на соответствие практической значимости, применимости и адекватности.
ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	
ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	сущность технологических процессов прогнозировать изменение ключевых параметров технологических процессов в зависимости от влияния различных факторов методами оценки эффективности производственных процессов, корректирует запущенные технологические процессы
ПК-4: готовностью использовать основные понятия, законы и модели	

термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	
ПК-4: готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	основные законы термодинамики, переноса /сохранения массы в профессиональной деятельности, описываемые математическими зависимостями использовать известный аппарат термодинамики, переноса/сохранения массы в ходе решения профессиональных задач способностью оценивать полноту и эффективность применяемого аппарата термодинамики, переноса/сохранения массы для решения конкретной профессиональной задачи
ПК-5: способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	
ПК-5: способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	- законы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы в профессиональной деятельности, описываемые математическими зависимостями. - использовать известный аппарат термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы в ходе решения профессиональных задач. - навыком анализа исследуемого объекта с точки зрения законов термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы.

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:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

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. Основные законы пластической деформации									
	1. Понятия пластической и упругой деформации. Закон постоянства объема. Условие несжимаемости. Условие постоянства секундных объемов. Закон подобия. Принципы наименьшего сопротивления, кратчайшей нормали и наименьшего периметра.	2							
	2. Основные законы пластической деформации			4					
	3. Основные виды обработки металлов давлением					6			
	4.							6	
2. Экспериментальные методы определения характеристик напряженного и деформированного состояния									
	1. Общая характеристика экспериментальных методов определения усилий, напряжений и деформаций. Метод измерения твердости. Тензометрия. Тензоэффект. Метод координатных (делительных) сеток. Факторы, влияющие на точность полученных результатов.	2							

2. Экспериментальные методы определения характеристик напряженного и деформированного состояния			4					
3.							4	
3. Сопротивление металлов								
1. Пластическая деформация при различных температурно-скоростных условиях. Понятие сопротивления деформации. Параметры, на которые оно оказывает влияние. Стандартизованные методы определения сопротивления деформации (растяжение, сжатие и кручение).	2							
2. Сопротивление деформации при холодной обработке. Механизм и графическое изображение упрочнения при холодной деформации. Анизотропия свойств получаемых изделий. Текстура деформации. Гипотеза единой кривой.	2							
3. Определение сопротивления деформации металла методами растяжения, сжатия и скручивания; построение и аппроксимация кривой упрочнения деформируемого металла.			4					
4. Определение сопротивления деформации методом сжатия цилиндрических образцов					4			
5. Влияние степени деформации при холодной прокатке полосы на ее конечные механические свойства					4			

6. Сопротивление деформации при горячей обработке. Понятие о скорости деформации и скорости деформирования. Зависимость сопротивления деформации от термомеханических параметров.	2							
7.							14	
4. Внешнее трение при обработке металлов давлением.								
1. Понятие внешнего (контактного) трения. Роль трения в процессах ОМД. Виды трения: сухое, граничное и жидкостное. Законы трения Амонтона – Кулона и Зибеля.	2							
2. Факторы, влияющие на коэффициент (показатель) трения. Технологические смазки при ОМД, их свойства, назначение и классификация. Методы экспериментального определения показателей трения.	2							
3. Внешнее трение при обработке металлов давлением, методы экспериментального определения показателей трения.			3					
4. Определение коэффициента трения методом сжатия колец					2			
5.							12	
5. Пластичность и разрушение металлов при обработке металлов давлением.								

1. Понятие пластичности и деформируемости металла. Показатели пластичности и их взаимосвязь между собой. Основные показатели напряженного состояния и их влияние на пластичность металла. Факторы, влияющие на пластичность металла. Оценка вероятности разрушения. Понятие монотонной и немонотонной деформации. Условия деформирования металла без разрушения при различном развитии деформации во времени.	2							
2. Методы экспериментального определения пластических характеристик металла. Принцип построения диаграммы пластичности и ее анализ. Модель восстановления запаса пластичности при отжиге холодно-деформированных изделий. Пластичность металлов при горячей обработке. Понятие сверхпластичности металла.	2							
3. Пластичность и разрушение металлов при обработке металлов давлением.			3					
4. Влияние отжига на деформируемость проволоки при волочении					2			
5.							18	
Всего	18		18		18		54	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Иванов И. И., Соколов А. В., Соколов В. С., Шелест А. Е., Палтиеви́ч А. Р. Основы теории обработки металлов давлением: учебник для студентов вузов(Москва: Форум).
2. Загиров Н. Н., Рудницкий Э. А. Теория обработки металлов давлением: учеб.-метод. пособие(Красноярск: СФУ).
3. Голенков В. А., Яковлев С. П., Головин С. А., Яковлев С. С., Кухарь В. Д., Голенков В. А., Яковлев С. П. Теория обработки металлов давлением: учебник для бакалавров и магистров по направлению 150400 "Технологические машины и оборудование"(Москва: Машиностроение).
4. Полухин П. И., Горелик С. С., Воронцов В. К. Физические основы пластической деформации: учебное пособие для вузов по специальности "Обработка металлов давлением": допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР?(Москва: Металлургия).
5. Колмогоров В. Л. Механика обработки металлов давлением: учебник для вузов по спец. "Обработка металлов давлением"(Екатеринбург: Изд-во УГТУ-УПИ).
6. Полухин П. И., Гун Г. Я., Галкин А. М. Сопротивление пластической деформации металлов и сплавов: справочник(Москва: Металлургия).
7. Загиров Н. Н., Рудницкий Э. А. Теория обработки металлов давлением: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. «Обработка металлов давлением»](Красноярск: СФУ).
8. 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. 1)Операционная система Microsoft Windows 7 или более поздней версии (или аналогичная)
2. 2)Офисный пакет Microsoft Office 2007 или более поздней версии (или аналогичный), включающий:
3. - текстовый редактор Word;
4. - редактор электронных таблиц Excel;
5. - редактор презентаций Power Point.

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

1. Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает для обучающихся доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

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)

Для проведения лекционных и практических занятий имеются специализированные аудитории Института цветных металлов и материаловедения Сибирского федерального университета, оснащенные мультимедийным оборудованием.