

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра обработки металлов
давлением (ОМД_ТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра обработки металлов
давлением (ОМД_ТФ)**

наименование кафедры

Ворошилов Д.С.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ
ПРОИЗВОДСТВА
ДЕФОРМИРОВАННЫХ
ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ
АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ**

Дисциплина Б1.В.05 Современные тенденции производства
деформированных полуфабрикатов из алюминиевых
сплавов

Направление подготовки / 22.04.02 Металлургия
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.04.02 Metallургия

Программу
составили

д.т.н., Профессор, Горбунов Ю.А.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

знакомство студентов с современными требованиями к качеству полуфабрикатов из деформируемых алюминиевых сплавов (АС), состоянием техники, технологии и организации процессов их обработки давлением, перспективам развития этих процессов. Понимание современных принципов построения основных технологических процессов обработки алюминиевых сплавов давлением, возможностей лучших образцов оборудования и тенденций его развития позволит решать задачи создания конкурентно способной продукции и экономически эффективных технологических процессов ее производства.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 22.04.02 – Металлургия задачами дисциплины являются формирование знаний, умений и навыков, отражающих различные компетенции.

В результате изучения дисциплины «Современные тенденции производства деформированных полуфабрикатов из алюминиевых сплавов» студент должен знать:

- общемировые тенденции производства и потребления основных видов деформированных полуфабрикатов из АС;

- особенности современной отечественной промышленности по глубокой переработке АС;

- отечественную и зарубежную классификацию и маркировку деформируемых АС;

- передовые разработки зарубежных и отечественных компаний в части совершенствования оборудования для основных видов обработки АС давлением;

- основные пути повышения качества АС при формировании литых заготовок и переработке их в полуфабрикаты методами пластической деформации;

- теоретические закономерности изменения свойств при легировании АС, обработке их давлением и термической обработке;

- взаимосвязь состава, структуры, свойств и областей применения АС различных систем легирования;

- перспективы развития отечественного металлургического машиностроения и глубокой переработки АС в России до 2025 г.

Выпускник должен уметь:

- анализировать условия эксплуатации конкретных деталей и

изделий из деформируемых алюминиевых сплавов, определять наиболее важные для данных условий требования к структуре и свойствам полуфабрикатов, проводить сравнительную оценку различных технологических процессов по их эффективности для получения оптимального сочетания технологических и эксплуатационных свойств обрабатываемых материалов;

-организовывать и проводить в условиях лабораторий, цехов по обработке алюминиевых сплавов давлением экспериментов по выбору оптимальных параметров термической обработки литых заготовок и формоизменения алюминиевых сплавов с целью обеспечения максимальной производительности и экономичности технологических процессов;

-обосновывать и назначать виды и режимы термической обработки полуфабрикатов для получения необходимых эксплуатационных характеристик конечных изделий;

-пользоваться справочной и технической литературой;

-анализировать литературные и экспериментальные данные;

-сопоставлять известную информацию с полученными данными, то есть теорию и практические результаты.

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

ПКО-7:Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования	
Уровень 1	возможные нарушения технологии и неисправности оборудования металлургического производства. Статистическую обработку данных
Уровень 1	устанавливать основные требования к технологическому оборудованию. Анализировать нормативные требования, к процессам и объектам металлургического производства. Оценивать вероятность отказа работы и сокращения срока службы оборудования
Уровень 1	выявлением возможных направлений модернизации техники и возможностей модернизации оборудования. Применением методов математической статистики для анализа работоспособности технологического оборудования и устойчивости технологических процессов
ПКО-8:Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов	
Уровень 1	технологические процессы и оборудование металлургического производства, контролируемые нормы расхода сырья и сопутствующих материалов
Уровень 1	решать задачи, относящиеся к технологии и оборудованию, сырью и

	расходным материалам на основе требований металлургического производства
Уровень 1	контролем производственных требований в технологии, при эксплуатации оборудования, расходе сырья и сопутствующих материалов
ПК-2:Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, разбираясь в основных дефектах металла, видах брака, природе их появления и способах устранения	
Уровень 1	классификацию дефектов и брака металлургической продукции по видам и природе появления. Возможные причины возникновения дефектов и брака, способы их устранения
Уровень 1	разрабатывать рекомендации по устранению дефектов и брака
Уровень 1	распознаванием дефектов и брака в металлургической продукции и продукции металлообработки по виду и структуре
ПК-5:Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции	
Уровень 1	методики контроля технологических свойств материалов. Методы анализа и контроля качества продукции металлургического производства Управление качеством продукции металлургического производства
Уровень 1	применять статистические методы контроля
Уровень 1	анализом влияния качества сырья и работоспособности оборудования на технологию производственного процесса и качество продукции

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для освоения данной дисциплины необходимы знания дисциплин гуманитарно-социального, экономико-управленческого, математического и естественно-научного циклов основной образовательной программы подготовки бакалавров и специалистов.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного усвоения других специальных дисциплин, а также при выполнении научно-исследовательских работ и магистерских диссертаций.

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
		3
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	0,78 (28)	0,78 (28)
занятия лекционного типа	0,78 (28)	0,78 (28)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
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:	1,22 (44)	1,22 (44)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

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	Общемировые тенденции в производстве и потреблении алюминиевых сплавов. Особенности заготовительного литья алюминиевых сплавов на отечественных и зарубежных предприятиях. Требования к качеству заготовок из АС для обработки давлением.	4	0	0	7	ПК-2 ПК-5 ПКО-7 ПКО-8

2	Современные решения в технологии и оборудовании для экструдирования алюминиевых сплавов «мягкой группы» и их финишной отделки. Технологические особенности производства прутков и профилей из сплавов алюминия «твердой группы»	8	0	0	7	ПК-2 ПК-5 ПКО-7 ПКО-8
3	Применение трубной продукции из АС и базовые технологические процессы ее производства	2	0	0	8	ПК-2 ПК-5 ПКО-7 ПКО-8
4	Сферы потребления и основные направления развития производства катанки и проволоки из алюминиевых сплавов	2	0	0	3	ПК-2 ПК-5 ПКО-7 ПКО-8
5	Основные тенденции производства и потребления плоского проката из алюминиевых сплавов за рубежом и в РФ	6	0	0	7	ПК-2 ПК-5 ПКО-7 ПКО-8

6	Структура потребления и направления развития оборудования и технологии для кузнечно-штамповочного производства полуфабрикатов из АС	4	0	0	8	ПК-2 ПК-5 ПКО-7 ПКО-8
7	Перспективы развития потребления алюминия в РФ, отечественного тяжелого машиностроения и процессов глубокой переработки АС до 2025г	2	0	0	4	ПК-2 ПК-5 ПКО-7 ПКО-8
Всего		28	0	0	44	

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	<p>Основные вехи развития алюминиевых сплавов. Структура мировой алюминиевой промышленности (АП). Региональное распределение мировой АП. Структура АП РФ и характеристика базовых предприятий отрасли. Рынок полуфабрикатов из АС в РФ и перспективы его развития. Отечественные и зарубежные стандарты на заготовки и полуфабрикаты из АС. Сравнительный анализ требований отечественных и зарубежных стандартов. Общая характеристика оборудования для производства литых заготовок, параметров технологии и тенденций в обеспечении требований к качеству металла. Основные физико-химические процессы при приготовлении и литье АС. Общая характеристика конструкции современного плавильно-литейного агрегата. Модифицирование деформируемых АС. Внепечное рафинирование и фильтрация расплава. Конструкции литейных систем для литья плоских и круглых слитков. Гомогенизация алюминиевых сплавов</p>	4	0	0
---	---	---	---	---	---

2	2	<p>Объемы и структура производства экструдированных полуфабрикатов за рубежом и в РФ. Характеристика структурного и технического состояния прессовой промышленности РФ. Состав оборудования современных прессовых комплексов для изготовления профилей. Входные линии. Особенности конструкции и оснащения современных прессов. Особенности подготовки и эксплуатации прессового инструмента. Смазки для прессования алюминия и оборудование для их нанесения. Интегрированный в технологический процесс контроль качества профилей на прессовых заводах. Выходные линии прессовых комплексов для изготовления профилей. Современные конструкции печей для старения прессованных полуфабрикатов. Реализация требований к современным прессовым комплексам на новых заводах РФ. Состояние производств по нанесению покрытий в РФ</p>	8	0	0
---	---	---	---	---	---

3	3	<p>Применение трубной продукции из АС в гражданских и оборонных отраслях промышленности. Базовые технологические процессы производства труб из «мягких» и «твердых» сплавов» алюминия. Головное оборудование для основных видов технологических процессов. Перспективы его развития</p>	2	0	0
4	4	<p>Структура зарубежного и отечественного рынка катанки и проволоки из алюминиевых сплавов, требования к полуфабрикатам. Современные направления в технологии и развитии оборудования для производства проволочной заготовки и проволоки из алюминиевых сплавов</p>	2	0	0

5	5	<p>Номенклатура изделий и головное оборудование прокатных производств. Общая характеристика производства плоского проката в мире и РФ. Резка и фрезерование алюминиевых слитков для прокатки. Печи струйного газового нагрева слитков с шагающими балками. Технологические схемы горячей прокатки слитков. Особенности конструкции клетей и характеристики современных станов горячей прокатки. Особенности оборудования и технологии холодной прокатки. Линии для термической обработки проката и нанесения покрытий. Отделка поверхности готового проката. Автоматизированный контроль качества поверхности проката. Производство фольги в мире и РФ. Современные технологии получение заготовок методом бесслитковой прокатки. Особенности специализированных станов для холодной прокатки фольги. Особенности технологии отжига фольги</p>	6	0	0
---	---	--	---	---	---

6	6	Особенности производства и применения алюминиевых штамповок - рынок и отрасль. Основные зарубежные и отечественные алюминиевые сплавы для штамповки. Современные технологии и оборудование для объемной штамповки алюминиевых сплавов. Преимущества штампованных поковок из АС в конструкциях. Эволюция технологии производства осесимметричных штамповок на примере дисков колес для автомобилей. Недендритная тиксотропная структура алюминиевых сплавов и процессы тиксоформования, их преимущества. Стратегические перспективы развития тяжелого машиностроения РФ и процессов ОМД	4	0	0
7	7	Перспективы развития потребления алюминия в РФ до 2025г., отечественного тяжелого машиностроения и процессов глубокой переработки АС	2	0	0
Итого			28	0	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

Всего				
-------	--	--	--	--

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., 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, 2012

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	Константинов И. Л., Сидельников С. Б.	Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 150400 "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2015
Л1.2	Константинов И. Л., Сидельников С. Б.	Кузнечно-штамповочное производство: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Баузер М., Зауер Г., Зигерт К.	Прессование: [справочное руководство]	Москва: Алюсил МВиТ, 2009
Л2.2	Альтман М. Б., Андреев А. Д., Балахонцев Г. А., Добаткин В. И.	Плавка и литье алюминиевых сплавов: справочник	Москва: Металлургия, 1983
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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, 2012

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
Э2	Научная библиотека СФУ	http://bik.sfu-kras.ru/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа по дисциплине проводится в соответствии с рекомендациями, изложенными ниже.

Структурно самостоятельную работу магистрантов можно разделить на две части:

- самостоятельная работа под руководством преподавателя;
- самостоятельная работа, которую магистрант организует по своему усмотрению.

Самостоятельная работа магистрантов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов (решение тестовых и контрольных заданий);

- углубления и расширения теоретических знаний;

- формирования умений использовать справочную литературу (подготовка сообщений по темам);

- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- развития исследовательских умений.

Самостоятельное изучение теоретического материала планируется с целью домашней проработки лекционного материала, а также углубленного изучения каждой темы. Для самостоятельной проработки теоретического материала рекомендуется использовать ресурсы. Самостоятельное изучение теоретического материала с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

Методические указания для обучающихся по самостоятельной подготовки приведены в учебно-методическом пособии "Обработка металлов давлением", Красноярск, СФУ, 2012 г.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Рабочие ПК с ОС Windows, пакет Microsoft Office.
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Научная библиотека Сибирского федерального университета.
-------	--

10 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.