

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

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

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.04.02.05 Обработка металлов давлением

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д.т.н., Профессор, Горбунов Ю.А.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## **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**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| <b>ПК-2: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, разбираясь в основных дефектах металла, видах брака, природе их появления и способах устранения</b> |  |
| ПК-2: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, разбираясь в основных дефектах металла, видах брака, природе их появления и способах устранения        | классификацию дефектов и брака металлургической продукции по видам и природе появления. Возможные причины возникновения дефектов и брака, способы их устранения<br>разрабатывать рекомендации по устранению дефектов и брака<br>распознаванием дефектов и брака в металлургической продукции и продукции металлообработки по виду и структуре                                    |
| <b>ПК-5: Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции</b>  |  |
| ПК-5: Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции   | методики контроля технологических свойств материалов. Методы анализа и контроля качества продукции металлургического производства<br>Управление качеством продукции металлургического производства<br>применять статистические методы контроля<br>анализом влияния качества сырья и работоспособности оборудования на технологию производственного процесса и качество продукции |
| <b>ПКО-7: Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования</b>   |  |

|  |   |
|--|---|
| <p>ПКО-7: Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования</p>  | <p>возможные нарушения технологии и неисправности оборудования металлургического производства. Статистическую обработку данных устанавливать основные требования к технологическому оборудованию. Анализировать нормативные требования, к процессам и объектам металлургического производства. Оценивать</p>  |
|  | <p>вероятность отказа работы и сокращения срока службы оборудования выявлением возможных направлений модернизации техники и возможностей модернизации оборудования. Применением методов математической статистики для анализа работоспособности технологического оборудования и устойчивости технологических процессов</p>  |
| <p><b>ПКО-8: Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов</b></p> |   |
| <p>ПКО-8: Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов</p>        | <p>технологические процессы и оборудование металлургического производства, контролируемые нормы расхода сырья и сопутствующих материалов решать задачи, относящиеся к технологии и оборудованию, сырью и расходным материалам на основе требований металлургического производства контролем производственных требований в технологии, при эксплуатации оборудования, расходе сырья и сопутствующих материалов</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,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад.час) | е |
|--|--|---|
|  |  | 1 |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>0,78 (28)</b>                           |   |
| занятия лекционного типа                   | 0,78 (28)                                  |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>1,22 (44)</b>                           |   |
| 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.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|--|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| №<br>п/п   | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |                          |
|  |                                   |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |                          |
|  |                                   | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                               | В том<br>числе в<br>ЭИОС |
| <b>1. Общемировые тенденции в производстве и потреблении алюминиевых сплавов. Особенности заготовительного литья</b> |                                   |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |

|  |   |  |  |  |  |  |   |  |
|--|---|--|--|--|--|--|---|--|
| <p>1. 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 |  |  |  |  |  |   |  |
| 2.   |   |  |  |  |  |  | 7 |  |
| <b>2. Современные решения в технологии и оборудовании для экструдирования алюминиевых сплавов «мягкой группы» и их</b>   |   |  |  |  |  |  |   |  |



|  |   |  |  |  |  |   |  |  |
|--|---|--|--|--|--|---|--|--|
| <p>1. 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 |  |  |  |  |   |  |  |
| 2.   |   |  |  |  |  | 7 |  |  |
| <b>3. Применение трубной продукции из АС и базовые технологические процессы ее производства</b>  |   |  |  |  |  |   |  |  |
| <p>1. 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 |  |  |  |  |   |  |  |
| 2.   |   |  |  |  |  | 8 |  |  |
| <b>4. Сферы потребления и основные направления развития производства катанки и проволоки из алюминиевых сплавов</b>  |   |  |  |  |  |   |  |  |

|  |   |  |  |  |  |  |   |  |
|--|---|--|--|--|--|--|---|--|
| 1. 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  | 2 |  |  |  |  |  |   |  |
| 2.   |   |  |  |  |  |  | 3 |  |
| <b>5. Основные тенденции производства и потребления плоского проката из алюминиевых сплавов за рубежом и в РФ</b>  |   |  |  |  |  |  |   |  |
| 1. 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 получения заготовок методом бесслитковой прокатки. Особенности специализированных станов для холодной прокатки фольги. Особенности технологии отжига фольги | 6 |  |  |  |  |  |   |  |
| 2.   |   |  |  |  |  |  | 7 |  |
| <b>6. Структура потребления и направления развития оборудования и технологии для кузнечно-штамповочного производства</b>   |   |  |  |  |  |  |   |  |

|   |    |  |  |  |  |  |    |  |
|---|----|--|--|--|--|--|----|--|
| 1. 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  |  |  |  |  |  |    |  |
| 2.  |    |  |  |  |  |  | 8  |  |
| <b>7. Перспективы развития потребления алюминия в РФ, отечественного тяжелого машиностроения и процессов глубокой</b>   |    |  |  |  |  |  |    |  |
| 1. Перспективы развития потребления алюминия в РФ до 2025г., отечественного тяжелого машиностроения и процессов глубокой переработки АС   | 2  |  |  |  |  |  |    |  |
| 2.  |    |  |  |  |  |  | 4  |  |
| Всего   | 28 |  |  |  |  |  | 44 |  |

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

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).
2. Константинов И. Л., Сидельников С. Б. Кузнечно-штамповочное производство: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
3. Баузер М., Зауер Г., Зигерт К. Прессование: [справочное руководство] (Москва: Алюсил МВиТ).
4. Альтман М. Б., Андреев А. Д., Балахонцев Г. А., Добаткин В. И. Плавка и литье алюминиевых сплавов: справочник(Москва: Metallurgia).
5. 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. Рабочие ПК с ОС Windows, пакет Microsoft Office.

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

1. Научная библиотека Сибирского федерального университета.
2. Научная электронная библиотека.

## **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)**

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.