

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра материаловедения и
технологий обработки
материалов (МВиТОМ_МТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра материаловедения и
технологий обработки материалов
(МВиТОМ_МТФ)**

наименование кафедры

Темных В.И

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СПЛАВЫ С ВЫСОКОЙ УДЕЛЬНОЙ
ПРОЧНОСТЬЮ, ОБОРУДОВАНИЕ
И ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЬЯ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Сплавы с высокой удельной прочностью,
оборудование и технологии литья

Направление подготовки / 22.04.01 Материаловедение и технологии
специальность материалов

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 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Программу
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Курс «Сплавы с высокой удельной прочностью, оборудование и технология литья» предусматривает изучение студентами современных процессов литья полуфабрикатов из алюминия, титана, магния и их сплавов, непрерывное литьё профилей, бесслитковую прокатку, производство фольговой заготовки, с учётом применения современного технологического оборудования в рыночных отношениях, как для действующих, так и вновь создаваемых и реконструируемых производств. Изучение этого курса позволит студентам разобраться, каким условиям должен соответствовать процесс получения сплавов с высокой удельной прочностью для получения продукции высокого качества, отвечающего требованию заказчика. Он способствует формированию у студентов представления о процессах и этапах получения различных видов продукции, требуемое оборудование для всех технологических переделов. Знакомит с теоретическими положениями технологических процессов изготовления изделий, назначением оборудования, обеспечивающего технологический процесс изготовления изделий различного назначения. Кроме того, курс «Сплавы с высокой удельной прочностью, оборудование и технология литья» направлен на формирование у студентов представления об основных тенденциях и направлениях развития современных технологий изготовления изделий.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи дисциплины – изучить технологические процессы приготовления сплавов с высокой удельной прочностью, оборудование и технологию литья полуфабрикатов из этих сплавов; научить магистрантов анализу применяемых и разрабатываемых технологий, выбору современного оборудования для изготовления заготовок, которые должны обладать высокой удельной прочностью.

Дисциплина занимает важное место в формировании технологической подготовки магистранта, ее изучение обеспечивает успешное вхождение в научную и профессиональную деятельность.

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

УК-2:Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ИД-1.УК-2:В рамках проектной деятельности моделирует технологические

процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности	
Уровень 3	Знать требования к оформлению научно-технической документации
Уровень 3	Уметь оформлять научно-технические отчёты
Уровень 3	Владеть способностью разрабатывать научно-техническую документацию
ИД-2.УК-2:Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла	
Уровень 3	Знать требования к оформлению научно-технической документации
Уровень 3	Уметь оформлять научно-технические отчёты
Уровень 3	Владеть способностью разрабатывать научно-техническую документацию
ИД-3.УК-2:	
Уровень 3	Знать требования к оформлению научно-технической документации
Уровень 3	Уметь оформлять научно-технические отчёты
Уровень 3	Владеть способностью разрабатывать научно-техническую документацию
ПК-4:Способен понимать собственную роль и ответственность в профессиональной деятельности, анализировать проблемы развития материаловедения и технологии материалов, используя интегрированные системные знания естественнонаучных и профессионально-ориентированных дисциплин	
ИД-1.ПК-4:Понимает собственную роль и ответственность в профессиональной деятельности, анализирует проблемы развития материаловедения и технологии материалов, используя интегрированные системные знания естественнонаучных и профессионально-ориентированных дисциплин	
Уровень 3	Знать основы материаловедения и технологии материалов
Уровень 3	Уметь проводить экспериментальные исследования
Уровень 3	Владеть способностью решать производственные и исследовательские задачи
ИД-2.ПК-4:Применяет полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов материаловедения, необходимых в профессиональной деятельности	
Уровень 3	Знать основы материаловедения и технологии материалов
Уровень 3	Уметь проводить экспериментальные исследования
Уровень 3	Владеть способностью решать производственные и исследовательские задачи
ИД-3.ПК-4:	
Уровень 3	Знать основы материаловедения и технологии материалов
Уровень 3	Уметь проводить экспериментальные исследования
Уровень 3	Владеть способностью решать производственные и исследовательские задачи

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Физико-химические основы синтеза сплавов

Физико-химические основы плавки, обработки и кристаллизации сплавов

Поверхностные явления в материаловедении

Методы исследования контроля и испытания материалов

Преддипломная практика

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Материаловедение и технологии перспективных материалов

Жаропрочные сплавы и технологии литья

Рециклинг при производстве сплавов

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
		1
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	0,75 (27)	0,75 (27)
занятия лекционного типа	0,25 (9)	0,25 (9)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
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:	3,25 (117)	3,25 (117)
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	Литейные и деформируемые сплавы, обладающие высокой удельной прочностью. Тенденция их дальнейшего развития.	1	0	0	12	ИД-1.ПК-4 ИД-1.УК-2 ИД-2.ПК-4 ИД-2.УК-2 ИД-3.ПК-4 ИД-3.УК-2
2	Подготовка исходных материалов для получения сплавов с высокой удельной прочностью. Взаимодействие Al и Mg сплавов с газами, парами воды и огнеупорными материалами.	1	4	0	12	ИД-1.ПК-4 ИД-1.УК-2 ИД-2.ПК-4 ИД-2.УК-2 ИД-3.ПК-4 ИД-3.УК-2

3	Методы исследования и контроля качества расплавов на основе Al и Mg. Особенности формирования структуры слитка.	1	2	0	0	ИД-1.ПК-4 ИД-1.УК-2 ИД-2.ПК-4 ИД-2.УК-2 ИД-3.ПК-4 ИД-3.УК-2
4	Технологические схемы приготовления расплавов и их литья. Оборудование для плавки и литья Al и Mg сплавов.	1	2	0	12	ИД-1.ПК-4 ИД-1.УК-2 ИД-2.ПК-4 ИД-2.УК-2 ИД-3.ПК-4 ИД-3.УК-2
5	Технологические особенности плавки и литья сплавов на основе Al и Mg, обладающих высокой удельной прочностью.	1	2	0	12	ИД-1.ПК-4 ИД-1.УК-2 ИД-2.ПК-4 ИД-2.УК-2 ИД-3.ПК-4 ИД-3.УК-2
6	Технология и оборудование для термической обработки слитков (полуфабрикатов). Использование сплавов с высокой удельной прочностью на основе Al и Mg для изготовления отливок.	1	2	0	12	ИД-1.ПК-4 ИД-1.УК-2 ИД-2.ПК-4 ИД-2.УК-2 ИД-3.ПК-4 ИД-3.УК-2

7	Литейные и деформируемые сплавы на основе Ti и Be, обладающие высокой удельной прочностью. Тенденция их дальнейшего развития.	2	2	0	12	ИД-1.ПК-4 ИД-1.УК-2 ИД-2.ПК-4 ИД-2.УК-2 ИД-3.ПК-4 ИД-3.УК-2
8	Подготовка исходных материалов для получения сплавов с высокой удельной прочностью. Взаимодействие Ti и Be сплавов с газами, парами воды и огнеупорными материалами.	1	2	0	12	ИД-1.ПК-4 ИД-1.УК-2 ИД-2.ПК-4 ИД-2.УК-2 ИД-3.ПК-4 ИД-3.УК-2
9	Методы исследования и контроля качества расплавов на основе Ti и Be. Особенности формирования структуры слитка.	0	2	0	33	ИД-1.ПК-4 ИД-1.УК-2 ИД-2.ПК-4 ИД-2.УК-2 ИД-3.ПК-4 ИД-3.УК-2
Всего		9	18	0	117	

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	Литейные и деформируемые сплавы, обладающие высокой удельной прочностью, их свойства. Сплавы на основе Al и Mg, обладающие высокой удельной прочностью	1	0	0
2	2	Подготовка исходных материалов для получения сплавов с высокой удельной прочностью на основе Al и Mg .	1	0	0
3	3	Методы исследования и контроля качества расплавов на основе Al и Mg. Особенности формирования структуры слитка.	1	0	0
4	4	Технологические схемы приготовления расплавов на основе Al и Mg и технология их литья.	1	0	0
5	5	Передовые технологии литья сплавов с высокой удельной прочностью.	1	0	0
6	6	Технология и оборудование для термической обработки слитков (полуфабрикатов). Использование сплавов с высокой удельной прочностью на основе Al и Mg для изготовления отливок.	1	0	0
7	7	Литейные и деформируемые сплавы на основе Ti и Be, обладающие высокой удельной прочностью, их свойства. Сплавы на основе Ti и Be, обладающие высокой удельной прочностью	2	0	0

8	8	Подготовка исходных материалов для получения сплавов с высокой удельной прочностью на основе Ti и Be. Взаимодействие Ti и Be сплавов с газами, парами воды и огнеупорными материалами.	1	0	0
Всего			0	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
1	2	Изучение свойств литейных сплавов с высокой удельной прочностью. Изучение свойств деформируемых сплавов с высокой удельной прочностью.	2	0	0
2	2	Изучение свойств деформируемых сплавов с высокой удельной прочностью.	2	0	0
3	3	Выбор способа подготовки исходных материалов для получения сплавов на основе Al.	2	0	0
4	4	Применение методов исследования и контроля качества расплавов на основе Al и Mg.	2	0	0
5	5	Выбор рациональной технологической схемы приготовления расплавов и их литья.	2	0	0
6	6	Изучение технологических особенности плавки сплавов на основе Al и Mg, обладающих высокой удельной прочностью.	2	0	0

7	7	Оценка эффективности применения технологических процессов плавки и литья сплавов на основе Al в Красноярскрм крае.	2	0	0
8	8	Изучение свойств литейных сплавов с высокой удельной прочностью на основе Ti и Be.	2	0	0
9	9	Применение методов исследования и контроля качества расплавов на основе Ti и Be.	2	0	0
Всего			18	0	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					

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	Макаров Г. С.	Слитки из алюминиевых сплавов с магнием и кремнием для прессования. Основы производства	Москва: Интермет Инжиниринг, 2011
Л1.2	Кукарцев В. А., Трушкова Т. В.	Процессы литья алюминиевых сплавов за рубежом: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 150100.68.02 «Литье новых металлических материалов»]	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.3	Колесник П. А., Кланица В. С.	Материаловедение на автомобильном транспорте: учебник	М.: Академия, 2014

Л1.4	Каблов Е. Н., Демонис И. М., Петрушин Н. В., Сидоров В. В.	Высокорениевые жаропрочные сплавы, технология и оборудование для производства сплавов и литья монокристаллических турбинных лопаток ГТД: сборник статей	Москва: ВИАМ, 2004
Л1.5	Рохлин Л. Л., Дриц М. Е.	Магниеые сплавы, содержащие редкоземельные металлы: научное издание	Москва: Наука, 1980
Л1.6	Гос. ком-т стандартов Сов. мин. СССР	Прецизионные сплавы с особыми свойствами теплового расширения и упругости	Москва: Из-во стандартов, 1972
Л1.7	Шалин Р. Е., Либеров Ю. П., Цепелев А. Б.	Суперсплавы II: Жаропрочные материалы для аэрокосмических и промышленных энергоустановок: Кн. 2: В 2 кн.	Москва: Металлургия, 1995
Л1.8	Солонина О. П., Глазунов С. Г., Туманов А. Т.	Жаропрочные титановые сплавы: монография	Москва: Металлургия, 1976
Л1.9	Сарлин М.К., Сагалакова М.М.	Высокопрочные сплавы: учебное пособие	Абакан: СФУ, 2007
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Антонов Е. Г., Арбузов Б. А., Бабкин В. М., Альтман М. Б., Гурьев И. И., Чухров М. В.	Магниеые сплавы: Ч. 2. Технология производства и свойства отливок и деформированных полуфабрикатов: справочник : В 2-х ч.	Москва: Металлургия, 1978
Л2.2	Каблов Е. Н.	Литейные жаропрочные сплавы. Эффект С. Т. Кишкина: науч.-техн. сб.	Москва: Наука, 2006
Л2.3	Боголюбова Л. Я., Гинзбург С. С., Корнеева Н. Н., Ольшанская Э. Я., Разумовский И. М., Шалин Р. Е.	Жаропрочные сплавы для газовых турбин	Москва: Металлургия, 1981
Л2.4		Алюминиевые сплавы: Вып. 4. Жаропрочные и высокопрочные сплавы: Сборник статей	Москва: Металлургия, 1966
Л2.5	Берман С. И.	Меднобериллиевые сплавы, их свойства, применение и обработка: научное издание	Москва: Металлургиздат, 1966
Л2.6	Шалин Р. Е., Либеров Ю. П., Цепелев А. Б.	Суперсплавы II: Жаропрочные материалы для аэрокосмических и промышленных энергоустановок: Кн. 1: В 2 кн.	Москва: Металлургия, 1995

Л2.7	Глазунов С. Г., Моисеев В. Н., Туманов А. Т.	Конструкционные титановые сплавы	Москва: Металлургия, 1974
------	----------------------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Перед началом изучения дисциплины студентам необходимо ознакомиться с целями, задачами, структурой дисциплины, выполнением заданий, а также балльно-рейтинговой системой. При изучении каждого раздела курса студентам необходимо ознакомиться с содержанием и объемом темы по программе, методическими указаниями, а также изучить последовательность рассматриваемых в ней вопросов.

Приступая к работе над учебным материалом необходимо предварительно с ним ознакомиться. При изучении теоретического материала рекомендуется внимательно изучить и осмыслить предлагаемый материал в рамках выбранной темы, а также внимательно рассмотреть имеющийся в ней иллюстративный материал и видеоматериал.

Приступая к выполнению индивидуального самостоятельного задания необходимо получить вариант, который соответствует номеру по списку в печатном журнале у преподавателя. Целью самостоятельной работы является выявление и освоение студентом основных положений изучаемого курса, способность к анализу и обобщению. Выполненное задание студент передает преподавателю на проверку.

Только после изучения теоретического материала, студент выполняет тестовые задания. Итоговое тестовое задание выполняется студентом по окончании изучения всего курса. В случае каких-либо затруднений в самостоятельной работе студент всегда может обратиться за консультацией к преподавателю лично.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Microsoft Windows, Microsoft Visio, Microsoft Office.
9.1.2	

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Поисково-информационная система Яндекс. Режим доступа: http://www.yandex.ru/
-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Проведение практических занятий и занятий лекционного типа требует оснащение лекционного зала мультимедийным оборудованием (ноутбук, интерактивная доска).