

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1159400	Специальные сплавы цветных металлов

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Материаловедение и технология обработки сплавов для аэрокосмических и медицинских изделий	<b>Код ОП</b> 1. 22.04.01/33.03
<b>Направление подготовки</b> 1. Материаловедение и технологии материалов	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 22.04.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Илларионов Анатолий Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Специальные сплавы цветных металлов**

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Специальные сплавы цветных металлов» связан с формированием общих представлений о классификации, структуре специальных сплавов цветных металлов, в так же влиянии особенностей их строения и фазового состава на комплекс механических и эксплуатационных свойств. Модуль включает одну дисциплину «Специальные сплавы цветных металлов», содержание которой позволяет студентам получить основные о составе, строении, методах обработки и свойствах специальных сплавов цветных металлов – алюминия, титана, магния, меди, никеля. Приобретенные в ходе освоения курса навыки и знания могут быть в дальнейшем использованы в практической деятельности, связанной с разработкой новых сплавов и совершенствованием технологий обработки традиционных специальных сплавов цветных металлов.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Специальные сплавы цветных металлов	4
ИТОГО по модулю:		4

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Материаловедение и технологии материалов</li><li>2. Теория превращений в цветных сплавах</li><li>3. Принципы создания новых материалов с особыми свойствами</li></ol>
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Методы исследования структуры и свойств металлов</li><li>2. Аддитивные технологии</li><li>3. Технологии термической обработки</li></ol>

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
---------------------------	--------------------------------	--

1	2	3
<p>Специальные сплавы цветных металлов</p>	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p>
	<p>ПК-3 - Способен создавать новые материалы для аэрокосмических изделий с заданным комплексом свойств с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и экологических последствий применения</p>	<p>З-2 - Классифицировать материалы для аэрокосмических изделий по типу, комплексу механических и физических свойств.</p> <p>З-4 - Сделать обзор характерных особенностей типов материалов для аэрокосмических изделий и видов изделий, изготавливаемых из них.</p> <p>У-1 - Выбирать оптимальные методы и способы создания новых материалов для аэрокосмических изделий с заданным комплексом свойств для конкретных изделий с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и экологических последствий применения.</p>
	<p>ПК-4 - Способен исследовать, анализировать и моделировать структуру, физические и механические свойства материалов для аэрокосмических изделий</p>	<p>З-1 - Описывать макро- и микро-структуру и физико-механические свойства материалов для аэрокосмических изделий и изделий из них.</p> <p>У-2 - Анализировать с использованием методик полученные экспериментальные данные в ходе комплексного исследования структуры и свойств материалов для аэрокосмических изделий</p>
	<p>ПК-7 - Способен исследовать, анализировать и моделировать структуру, физические и</p>	<p>У-2 - Анализировать с использованием методик полученные экспериментальные данные в ходе комплексного исследования</p>

	механические свойства материалов для медицинских изделий	структуры и свойств материалов для медицинских изделий
--	--	--

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Специальные сплавы цветных металлов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Илларионов Анатолий Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Инженерная школа новой индустрии**

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Илларионов Анатолий Геннадьевич, Доцент, термообработки и физики металлов

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Классификация цветных металлов и сплавов	Понятие цветных металлов и сплавов, их классификация по плотности, температуре плавления, коррозионной стойкости. Влияние легирования на физические, технологические свойства сплавов.
P2.T1	Специальные сплавы на основе легких металлов (алюминия, магния)	Литейные сплавы алюминия, магния, обозначение. Основные группы литейных сплавов алюминия: силумины, магниалии, жаропрочные сплавы. Спеченные алюминиевые сплавы. Деформируемые сплавы алюминия, магния: классификация, виды используемой обработки. Термически неупрочняемые и упрочняемые алюминиевые, магниевые сплавы: системы легирования, фазы, термообработка, свойства, применение.
P2.T2	Специальные сплавы на основе легких металлов (титана)	Титан, структура, свойства, примеси и легирующие элементы в титановых сплавах, классификация. Формирование структуры титановых сплавов при закалке, критические концентрации и коэффициент $\beta$ -стабилизации ( $K\beta$ ) титановых сплавов. Характеристика альфа-, псевдо-альфа-, альфа+бета-, псевдо-бета- и бета-сплавов титана: структура, свойства, обработка, применение.
P3	Специальные сплавы на основе тяжелых металлов (меди)	Медь, свойства, марки, примеси в меди и ее сплавах., влияние на свойства, классификация сплавов. Латунни, бронзы, медно-никелевые сплавы: классификация, обозначение, диаграммы, фазы, свойства, обработка, применение.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Специальные сплавы цветных металлов

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Филиппов, М. А.; Методология выбора металлических сплавов и упрочняющих технологий в машиностроении. Том II. Цветные металлы и сплавы : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/66549.html> (Электронное издание)
2. Илларионов, А. Г.; Технологические и эксплуатационные свойства титановых сплавов : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68304.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. , Грачев, С. В.; Цветные металлы и сплавы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150400-Металлургия.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013 (10 экз.)
2. , Грачев, С. В.; Стали и чугуны : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. 150100 - "Материаловедение и технология материалов" и 150400 - "Металлургия".; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (4 экз.)
3. Колачев, Б. А., Елагин, В. И., Ливанов, В. А.; Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов : учеб. пособие для вузов по специальности "Металловедение, оборуд. и технология тер. обраб. металлов".; Metallurgy, Москва; 1981 (8 экз.)
4. Колачев, Б. А., Елагин, В. И., Ливанов, В. А.; Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов : Учеб. пособие для вузов.; МИСИС, Москва; 1999 (17 экз.)
5. Полмеар, Я., Цвирко, Ю. Л.; Легкие сплавы: от традиционных до нанокристаллов; Техносфера, Москва; 2008 (8 экз.)
6. Илларионов, А. Г.; Технологические и эксплуатационные свойства титановых сплавов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (10 экз.)
7. , Арзамасов, Б. Н., Соловьева, Т. В.; Справочник по конструкционным материалам; Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2005 (33 экз.)
8. Колачев, Б. А., Габидуллин, Р. М., Пигузов, Ю. В.; Технология термической обработки цветных металлов и сплавов : Учеб. пособие для вузов.; Metallurgy, Москва; 1980 (24 экз.)

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

### Материалы для лиц с ОВЗ



Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Специальные сплавы цветных металлов

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Оборудование, соответствующее требованиям	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES