

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

Код модуля	Модуль
1144385	Материаловедение

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Технология художественной обработки материалов	Код ОП 1. 29.03.04/33.01
Направление подготовки 1. Технология художественной обработки материалов	Код направления и уровня подготовки 1. 29.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шарапова Валентина Анатольевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металловедения

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Материаловедение**

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля включена одноименная дисциплина, направленная на изучение закономерностей формирования необходимых физико-механических свойств черных, цветных и благородных металлов в процессе реализации технологии изготовления художественных и ювелирных изделий. В процессе обучения студенты разбирают базовые варианты химического состава и маркировки обрабатываемых материалов. При этом в качестве основных решаемых задач рассматриваются проблемы получения равномерного распределения легирующих элементов, разупрочнённых и упрочнённых состояний материалов на основе процессов формирования и изменения структуры материалов при различных вариантах деформирования, нагревов и охлаждений заготовок деталей.

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	Металловедение	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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
Металловедение	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных	У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности

	закономерностей развития природы, человека и общества	<p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Металловедение

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ишина Елена Александровна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	металловедения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Ишина Елена Александровна, Доцент, металловедения

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	Введение	Роль металловедения и предмет его изучения. Значение материаловедения как науки и как практического знания для нужд современной промышленности
P2	Атомно-кристаллическое строение металлических материалов	Металлическое состояние вещества. Кристаллическая решетка и ее описание. Классификация кристаллов по типу химической связи: металлы, ионные кристаллы, ковалентные кристаллы, молекулярные кристаллы. Анизотропия кристаллов. Типы кристаллических решеток металлов.
P3	Основы теории кристаллизации металлов	Кристаллизация чистых металлов. Особенности свойств металлов в жидком и твердом состояниях. Понятие о ближнем и дальнем порядке. Условие равновесия фаз в однокомпонентной системе. Переохлаждение. Понятие о теоретической и фактической температурах кристаллизации. Параметры кристаллизации – скорость зарождения центров и скорость роста. Гомогенная кристаллизация. Понятие о критическом зародыше. Гетерогенное зарождение. Влияние примесей на процесс кристаллизации. Принцип структурного и размерного соответствия. Модифицирование и модификаторы. Величина зерна кристаллизующегося металла. Факторы, определяющие размер зерна при затвердевании. Влияние размера и формы зерен на свойства. Кристаллизация и структура слитка (отливки). Дефекты строения слитка, обусловленные особенностями кристаллизации.

		<p>Металлические стекла. Скоростная закалка из расплава. Особенности строения и свойства аморфных сплавов, их использование.</p>
P4	Фазы в сплавах	<p>Определение фазы, компонента, системы. Правило фаз Гиббса. Механические смеси. Твердые растворы замещения. Ограниченные и неограниченные твердые растворы. Правило Юм-Розери. Упорядоченные твердые растворы. Свойства упорядоченных твердых растворов. Твердые растворы внедрения. Роль размерного фактора. Промежуточные фазы, их разновидности. Электронные со-единения. Пример электронных соединений в сплавах меди. Свойства электронных соединений, типы кристаллической решетки. Фазы внедрения. Карбиды, гидриды, нитриды и бориды. Свойства фаз внедрения. Фазы вычитания. Фазовые и структурные составляющие в сплавах.</p>
P5	Диаграммы состояния сплавов	<p>Значение сплавов в технике. Принципы и методы построения диаграмм состояния двойных систем. Термические кривые для чистых сплавов и различных сплавов. Правило рычага. Различные виды диаграмм состояния и их анализ: с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии; с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии и наличием эвтектического или перитектического превращения; с отсутствием растворимости в твердом состоянии и наличием эвтектического превращения; с образованием промежуточной фазы и с перитектическим превращением. Фазовые превращения в сплавах при нагреве и охлаждении. Фазовые и структурные составляющие сплавов.</p>
P6	Диаграммы состояния системы железо-углерод	<p>Роль железа и его сплавов в современной технике. Строение и свойства железа и углерода. Поли-морфные превращения в железе. Метастабильная диаграмма состояния системы железо-цементит. Фазовые превращения при нагреве и охлаждении в различных сплавах. Дозэвтектоидные и заэвтектоидные стали. Белые доэвтектические и заэвтектические чугуны. Структурные составляющие сталей и белых чугунов, их характеристика и свойства. Влияние углерода и постоянных примесей (кремния, марганца, серы, фосфора) на свойства стали. Стабильная диаграмма системы железо-графит. Фазовые превращения в различных сплавах при нагреве и охлаждении. Факторы, способствующие кристаллизации железоуглеродистых сплавов в системе железо-графит. Структура чугунов с графитом. Классификация чугунов по форме графитных включений и строению металлической основы. Процесс графитизации, факторы на неё влияющие. Свойства серых чугунов и их маркировка. Получение, свойства и применение ковкого чугуна.</p>
P7	Цветные металлы и сплавы	<p>Магний и его сплавы. Классификация и характеристика магниевых сплавов. Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы. Маркировка магниевых сплавов. Применение магниевых сплавов.</p> <p>Алюминий и его сплавы. Основные свойства алюминия. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые</p>

		<p>алюминиевые сплавы, Литейные алюминиевые сплавы. Маркировка алюминиевых сплавов.</p> <p>Медь и ее сплавы. Основные свойства меди. Латунь. Бронзы (оловянные, алюминиевые, кремнистые, свинцовая и бериллиевая).</p> <p>Титан и его сплавы. Основные свойства титана. Фазовые превращения в титановых сплавах. Промышленные титановые сплавы. Применение титана и его сплавов.</p> <p>Антифрикционные сплавы. Припой. Легкоплавкие сплавы.</p> <p>Золото. Серебро. Платина.</p> <p>Механические свойства благородных металлов. Обработка и её влияние на свойства благородных металлов. Сплавы благородных металлов, особенности производства сплавов</p>
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Металловедение

Электронные ресурсы (издания)

- Солнцев, Ю. П., Солнцев, Ю. П.; Металловедение специальных отраслей машиностроения : учебное пособие.; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98341> (Электронное издание)
- Солнцев, Ю. П.; Металловедение: применение и выбор материалов : учебное пособие.; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102722> (Электронное издание)

3. Солнцев, Ю. П., Солнцев, Ю. П.; Материаловедение : учебник.; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599263> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Мальцева, Л. А., Гервасьев, М. А., Кутьин, А. Б., Бараз, В. Р.; Материаловедение : [учебное пособие].; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (60 экз.)

2. ; Физическое материаловедение : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 651300 "Металлургия".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (79 экз.)

3. , Грачев, С. В.; Цветные металлы и сплавы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150400-Металлургия.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013 (10 экз.)

4. Лахтин, Ю. М.; Материаловедение и термическая обработка металлов : Учеб. для машиностроит. и металлург. специальностей вузов.; Metallurgy, Москва; 1993 (5 экз.)

5. , Филиппов, М. А.; Цветные металлы и сплавы : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 22.03.02, 22.04.02 - Металлургия, 22.03.01, 22.04.01 - Материаловедение и технологии материалов.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (20 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

Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>

Материалы международного симпозиума ювелиров <http://www.santafesymposium.org/papers>

Электронно-библиотечная система <https://e.lanbook.com/>

Университетская библиотека Online <http://biblioclub.ru/>

Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru>

Электронно-библиотечная система IPR books <https://www.iprbookshop.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		Подключение к сети Интернет	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES