

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
1152163	Экспериментальные методы исследования

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Материаловедение и технологии металлических материалов	Код ОП 1. 22.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Материаловедение и технологии материалов	Код направления и уровня подготовки 1. 22.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Коэмец Ольга Аркадьевна	к.т.н., доцент	доцент	Термообработки и физики металлов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Экспериментальные методы исследования

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль направлен на практическое освоение студентами теоретических знаний строения и свойств металлов и сплавов, используемых в технике, методов термического воздействия на металл для получения оптимальной структуры и свойств, формирование у студентов практических умений и навыков работы с исследовательским оборудованием.

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	Экспериментальные методы исследования	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
Экспериментальные методы исследования	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов,	З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных

	<p>интерпретацию полученных результатов</p>	<p>инженерных 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>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
--	---	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Экспериментальные методы исследования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Козмец Ольга Аркадьевна	к.т.н., доцент	доцент	Термообработки и физики металлов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

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 термической обработки в техническом прогрессе. Краткая история развития науки. П.П.Аносов и Л.К.Чернов - основоположники научного металловедения. Вклад в развитие науки о металлах отечественных и иностранных ученых.
P2	Структура металлов и сплавов	Физическая природа металлов. Кристаллическое строение металлов. Кристаллические решетки металлов и их характеристики. Полиморфизм (аллотропия). Анизотропия кристаллов. Монокристаллы и поликристаллы. Дефекты кристаллов. Кристаллизация металлов и строение слитка. Значение сплавов в технике. Физическая природа фаз в сплавах. Твердые растворы замещения, внедрения, химические соединения: условия их образования, свойства. Типичные диаграммы состояния двойных систем. Диаграмма состояния для случая неограниченной растворимости компонентов в жидком и твердом состояниях. Диаграмма состояния с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии и эвтектическим превращением. Фазовые превращения в сплавах, правило фаз. Связь между диаграммами состояния и свойствами сплавов. Выбор сплавов для различных целей. Диаграмма состояния системы железо-углерод. Фазы в этой системе, их кристаллическое строение и свойства. Структурные составляющие сталей и белых чугунов.

		Макроскопический и микроскопический метод исследования изломов и макрошлифов. Метод электронной микроскопии. Рентгеноструктурный анализ.
Р3	Физические и механические свойства металлов	<p>Магнитные, тепловые, электрические свойства металлов и сплавов, методы их измерения. Влияние температуры, химического состава, структуры на магнитные свойства. Металлы и сплавы для проводников, элементов сопротивления. Физический смысл термических кривых.</p> <p>Понятие механических свойств металлов. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях на растяжение. Диаграмма деформации. Понятие прочности, пластичности. Сверхпластичность. Сверхупругость. Эффект памяти формы. Твердость металлов. Определение твердости по Бринеллю, Виккерсу, Роквеллу.</p> <p>Динамические испытания на ударный изгиб. Понятие хрупкого и вязкого разрушения.</p>
Р4	Термическая обработка металлов	<p>Классификация видов термической обработки по типу структурных и фазовых превращений в металлах. Операции термической обработки: отжиг, закалка, отпуск, старение. Цель, назначение, области применения.</p> <p>Термомеханическая обработка, назначение, область применения, виды (НТМО, ВТМО, ПТМО). Химико-термическая обработка металлов, ее виды (цементация, азотирование, диффузионная металлизация), сущность обработки, протекающие процессы, назначение.</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-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы

			измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Экспериментальные методы исследования

Электронные ресурсы (издания)

1. Селиванова, , О. В., Попова, , А. А.; Структура материалов и методы ее исследования. Кристаллизация материалов. Двойные сплавы; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/106526.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. , Арзамасов, Б. Н., Макарова, В. И., Мухин, Г. Г.; Материаловедение : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. и специальностям в обл. техники и технологии.; Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2005 (74 экз.)
2. Попов, А. А.; Изотермические и термокинетические диаграммы распада переохлажденного аустенита : Справочник термиста.; Металлургия, Москва; 1965 (11 экз.)
3. Колачев, Б. А., Елагин, В. И., Ливанов, В. А.; Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Металловедение и терм. обраб. металлов".; МИСИС, Москва; 2001 (13 экз.)
4. Попов, А. А.; Теория превращений в твердом состоянии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 070900 - Физика металлов, 110500 - Металловедение и терм. обраб. металлов, 07100 - Материаловедение и технология новых материалов.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (23 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

Экспериментальные методы исследования

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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES