



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



Директор
И.А. Лапин

15.07.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Металловедение

Закреплена за кафедрой	металлургии	
Учебный план	Направление 22.03.02 Metallurgy Профиль подготовки "Metallurgy of non-ferrous metals"	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: экзамены 5
в том числе:		
аудиторные занятия	56	
самостоятельная работа	25	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	25	25	25	25
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Худорожкова Юлия Викторовна _____

Рабочая программа дисциплины

Металловедение

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 Metallургия Профиль подготовки "Metallургия цветных металлов"
утвержденного учёным советом вуза от 23.09.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

металлургии

Протокол методического совета университета от 15.04.2021 г. № 3
Зав. кафедрой Лебедь А.Б., д-р техн. наук

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
-иметь представление о формировании структуры сплавов, в зависимости от их состава; -способны спрогнозировать свойства заданных сплавов; -знать закономерности формирования структуры и свойств металлов и сплавов.	
1.1 Задачи	
Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: -способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке; -способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Экология
2.1.2	Теплофизика
2.1.3	Физика
2.1.4	Экология в техносфере
2.1.5	Основы кристаллографии и минералогии
2.1.6	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
2.1.7	Руды цветных металлов
2.1.8	Учебная практика
2.1.9	Химия металлов
2.1.10	Химия
2.1.11	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Использование программного обеспечения в металлургии
2.2.2	Металлургия легких и редких металлов
2.2.3	Металлургия меди и сопутствующих элементов
2.2.4	Металлургия свинца и сопутствующих элементов
2.2.5	Моделирование процессов и объектов в металлургии
2.2.6	Экологические проблемы металлургического производства
2.2.7	Государственная итоговая аттестация
2.2.8	Металлургия благородных металлов
2.2.9	Обработка металлов давлением
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	Термообработка
2.2.12	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.13	Технологическая практика
2.2.14	Проектирование и логистика технологических процессов
2.2.15	Металлургия золота и серебра
2.2.16	Металлургия цинка и сопутствующих элементов
2.2.17	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
2.2.18	Процедура защиты выпускной квалификационной работы
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-4: готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	
Знать:	
Теорию и практику решения инженерных задач.	
Уметь:	
Решать инженерные задачи.	
Владеть:	
Навыками решения инженерных задач.	

ПК-10: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке

Знать:

Методы планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов экспериментов.

Уметь:

Определять физические, химические, механические свойства металлических материалов при различных видах испытаний.

Владеть:

Навыками разрабатывать программу мероприятий по обеспечению качества продукции.

ПК-12: способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды

Знать:

Общие сведения о совершенном и реальном строении материалов, и их свойствах. Структурные превращения и закономерности изменения свойств при нагреве деформированных материалов. Особенности фазового состояния и принципы регулирования структуры с целью получения требуемого уровня служебных свойств. Закономерности структурообразования, фазовые. Влияние химического состава сплава на структуру, фазовый состав и свойства. Методы структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств металлических материалов, технику проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных.

Уметь:

Анализировать диаграммы состояния металлических систем. Пользоваться справочными данными по характеристикам металлических материалов и способам их обработки. Выбирать технологические режимы обработки заданных металлов и сплавов. Анализировать влияние способов обработки на характеристики металлических материалов и сплавов на их основе. Пользоваться приборами металлографического исследования структуры; Распознавать путем анализа структуры и свойств принадлежность металлических материалов (сталей, сплавов цветных металлов), а также особенностей их технологической обработки (литое состояние, после деформации или отжига и др.).

Владеть:

Навыками формировать заданную структуру и свойства металлов и сплавов, анализировать, оценивать и выбирать рациональные пути решения поставленных технологических и производственных задач, планировать и производить эксперименты по разработанным методикам и анализировать их результаты.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	1. Методы планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов экспериментов.
3.1.2	2. Общие сведения о совершенном и реальном строении материалов, и их свойствах. Структурные превращения и закономерности изменения свойств при нагреве деформированных материалов. Особенности фазового состояния и принципы регулирования структуры с целью получения требуемого уровня служебных свойств. Закономерности структурообразования, фазовые. Влияние химического состава сплава на структуру, фазовый состав и свойства. Методы структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств металлических материалов, технику проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных.
3.1.3	3. Теорию и практику решения инженерных задач.
3.2	Уметь:
3.2.1	1. Определять физические, химические, механические свойства металлических материалов при различных видах испытаний.
3.2.2	2. Анализировать диаграммы состояния металлических систем. Пользоваться справочными данными по характеристикам металлических материалов и способам их обработки. Выбирать технологические режимы обработки заданных металлов и сплавов. Анализировать влияние способов обработки на характеристики металлических материалов и сплавов на их основе. Пользоваться приборами металлографического исследования структуры; Распознавать путем анализа структуры и свойств принадлежность металлических материалов (сталей, сплавов цветных металлов), а также особенностей их технологической обработки (литое состояние, после деформации или отжига и др.).
3.2.3	3. Решать инженерные задачи.
3.3	Владеть:
3.3.1	1. Навыками разрабатывать программу мероприятий по обеспечению качества продукции.
3.3.2	2. Навыками формировать заданную структуру и свойства металлов и сплавов, анализировать, оценивать и выбирать рациональные пути решения поставленных технологических и производственных задач, планировать и производить эксперименты по разработанным методикам и анализировать их результаты.
3.3.3	3. Навыками решения инженерных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение							
1.1	Краткие сведения об истории развития металловедения. Задачи и значение дисциплины "Металловедение". Роль металлов в современной технике. Краткие сведения об истории развития науки о металлах. Современное Металловедение и его значение в ускорении научно-технического прогресса. Металлы и сплавы на их основе. /Лек/	5	2	ПК-10 ПК-12 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
1.2	Краткие сведения об истории развития металловедения. Задачи и значение дисциплины "Металловедение". Роль металлов в современной технике. Краткие сведения об истории развития науки о металлах. Современное Металловедение и его значение в ускорении научно-технического прогресса. Металлы и сплавы на их основе. /Пр/	5	2	ПК-10 ПК-12 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
1.3	Краткие сведения об истории развития металловедения. Задачи и значение дисциплины "Металловедение". Роль металлов в современной технике. Краткие сведения об истории развития науки о металлах. Современное Металловедение и его значение в ускорении научно-технического прогресса. Металлы и сплавы на их основе. /Ср/	5	1	ПК-10 ПК-12 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
	Раздел 2. Фазы в металлических сплавах							
2.1	Понятие о фазах и компонентах. Твердые фазы в однокомпонентных и многокомпонентных системах. Полиморфизм и изоморфизм. Твердые растворы, их разновидности. Промежуточные фазы, их классификация. /Лек/	5	2	ПК-10 ПК-12 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
2.2	Понятие о фазах и компонентах. Твердые фазы в однокомпонентных и многокомпонентных системах. Полиморфизм и изоморфизм. Твердые растворы, их разновидности. Промежуточные фазы, их классификация. /Пр/	5	2	ПК-10 ПК-12 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
2.3	Понятие о фазах и компонентах. Твердые фазы в однокомпонентных и многокомпонентных системах. Полиморфизм и изоморфизм. Твердые растворы, их разновидности. Промежуточные фазы, их классификация. /Лаб/	5	2	ПК-10 ПК-12 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
2.4	Понятие о фазах и компонентах. Твердые фазы в однокомпонентных и многокомпонентных системах. Полиморфизм и изоморфизм. Твердые растворы, их разновидности. Промежуточные фазы, их классификация. /Ср/	5	4	ПК-10 ПК-12 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Диаграммы состояния двойных систем							
3.1	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; с полиморфным превращением компонентов при наличии эвтектоидного и перитектоидного превращения; с расслоением жидкой фазы и наличием монотектического превращения. Фазовые превращения в сплавах при нагреве и охлаждении. Фазовые и структурные составляющие сплавов. /Лек/	5	4	ПК-10 ПК-12 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
3.2	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; с полиморфным превращением компонентов при наличии эвтектоидного и перитектоидного превращения; с расслоением жидкой фазы и наличием монотектического превращения. Фазовые превращения в сплавах при нагреве и охлаждении. Фазовые и структурные составляющие сплавов. /Пр/	5	10	ПК-10 ПК-12 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

3.3	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; с полиморфным превращением компонентов при наличии эвтектоидного и перитектоидного превращения; с расслоением жидкой фазы и наличием монотектического превращения. Фазовые превращения в сплавах при нагреве и охлаждении. Фазовые и структурные составляющие сплавов. /Лаб/	5	8	ПК-10 ПК-12 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
3.4	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; с полиморфным превращением компонентов при наличии эвтектоидного и перитектоидного превращения; с расслоением жидкой фазы и наличием монотектического превращения. Фазовые превращения в сплавах при нагреве и охлаждении. Фазовые и структурные составляющие сплавов. /Ср/	5	10	ПК-10 ПК-12 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Трехкомпонентные системы							
4.1	Концентрационный треугольник. Правило рычага и центра тяжести весового треугольника. Основные типы диаграмм состояния тройных систем. Линии и поверхности диаграмм. /Лек/	5	6	ПК-10 ПК-12 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

4.2	Концентрационный треугольник. Правило рычага и центра тяжести весового треугольника. Основные типы диаграмм состояния тройных систем. Линии и поверхности диаграмм. /Пр/	5	14	ПК-10 ПК-12 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
4.3	Концентрационный треугольник. Правило рычага и центра тяжести весового треугольника. Основные типы диаграмм состояния тройных систем. Линии и поверхности диаграмм. /Лаб/	5	4	ПК-10 ПК-12 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
4.4	Концентрационный треугольник. Правило рычага и центра тяжести весового треугольника. Основные типы диаграмм состояния тройных систем. Линии и поверхности диаграмм. /Ср/	5	10	ПК-10 ПК-12 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

4.1 Образовательные технологии

Командная работа

Лекция-диалог

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Болховитинов В. Ф., Ржавинский В.	Металловедение и термическая обработка: учебник	Москва: Машгиз, 1961	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220316
Л1.2	Фарбер В. М., Лежнин Н. В., Хотинов В. А., Селиванова О. В., Лобанов М. Л.	Конструкционные и функциональные материалы на металлической основе: учебное пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275738

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Абрикосов А. А.	Основы теории металлов: учебное пособие	Москва: Физматлит, 2010	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67590
Л2.2	Бигеев В. А., Вдовин К. Н., Колокольцев В. М., Салганик В. М.	Основы металлургического производства	Санкт-Петербург: Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/90165
Л2.3	Кашенко Г. А.	Основы металловедения: учебник	Москва, Ленинград: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1959	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=210858

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	Mozilla Firefox
6.3.1.5	7-Zip

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Консультант-плюс
---------	------------------

6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Ауд. №	Назначение	Оснащение
227	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.
225	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
<p>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение рабочей программы дисциплины. 2. Посещение и конспектирование лекций. 3. Обязательная подготовка к практическим занятиям. 4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников. 5. Выполнение всех видов самостоятельной работы. <p>Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.</p> <p>Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.</p> <p>Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины металловедение и представлены в УМК дисциплины.</p> <p>Лабораторный практикум направлен на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения эксперимента, анализа и обработки его результатов.</p> <p>Качественное выполнение лабораторных работ является необходимым условием закрепления теоретических знаний. Перед выполнением лабораторных работ необходимо самостоятельно проработать соответствующие разделы курса.</p> <p>К лабораторным работам допускаются студенты, успешно сдавшие тест по соответствующему теоретическому разделу.</p> <p>С целью оценки уровня освоения материала по каждой лабораторной работе составляется отчет, на основании которого проводится защита лабораторной работы.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины металловедение и представлены в УМК дисциплины.</p> <p>Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.</p> <p>При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.</p> <p>Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины металловедение и представлены в УМК дисциплины.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий</p>		

практических занятий, и подготовку к экзамену.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.