

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.01.2023 15:31:16

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Металловедение цветных, редких и драгоценных металлов

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения цветных металлов

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

10 ЗЕТ

Часов по учебному плану

360

Формы контроля в семестрах:
экзамен 7

в том числе:

аудиторные занятия

136

самостоятельная работа

152

часов на контроль

72

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	68	68	68	68
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	136	136	136	136
Контактная работа	136	136	136	136
Сам. работа	152	152	152	152
Часы на контроль	72	72	72	72
Итого	360	360	360	360

Программу составил(и):

ктн, доцент, Михайловская Анастасия Владимировна

Рабочая программа

Металловедение цветных, редких и драгоценных металлов

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металловедения цветных металлов

Протокол от 29.06.2021 г., №8

Руководитель подразделения Солонин Алексей Николаевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Научить научно-обоснованному выбору состава, структуры и способов обработки сплавов для обеспечения заданных эксплуатационных и технологических свойств.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Производственная практика	
2.1.2	Производственная практика	
2.1.3	Производственная практика	
2.1.4	Производственная практика	
2.1.5	Производственная практика	
2.1.6	Производственная практика	
2.1.7	Производственная практика	
2.1.8	Производство алюминия и магния	
2.1.9	Производство стали в конвертерах	
2.1.10	Процессы и оборудование для формования и спекания металлических порошков	
2.1.11	Ресурсосбережение и экология современных процессов обработки металлов давлением	
2.1.12	Рециклинг металлов	
2.1.13	Теория термической обработки металлов и основы эксперимента	
2.1.14	Технология литейного производства	
2.1.15	Методы исследования свойств металлов и сплавов	
2.1.16	Основы пиро- и гидрометаллургического производства	
2.1.17	Основы теории литейных процессов	
2.1.18	Процессы и оборудование для получения металлических порошков	
2.1.19	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий	
2.1.20	Термодинамика и кинетика металлургических процессов	
2.1.21	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Информационные технологии управления металлургическими печами	
2.2.2	Металлургия благородных металлов	
2.2.3	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов	
2.2.4	Метрология, стандартизация и методы контроля и анализа веществ	
2.2.5	Основы промышленного дизайна и ювелирного дела	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.13	Преддипломная практика	
2.2.14	Преддипломная практика	
2.2.15	Преддипломная практика	
2.2.16	Преддипломная практика	
2.2.17	Преддипломная практика	
2.2.18	Преддипломная практика	
2.2.19	Преддипломная практика	
2.2.20	Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов	
2.2.21	Производство отливок из стали и чугуна	
2.2.22	Производство ферросплавов	
2.2.23	Разливка стали и спецэлектрометаллургия	

2.2.24	Технологические линии и системы автоматизации в ОМД
2.2.25	Технология порошковых материалов и изделий
2.2.26	Технология твердых сплавов
2.2.27	Химия окружающей среды
2.2.28	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	
Знать:	
ПК-4-31 основные закономерности зависимости свойств от состава и режимов обработки	
ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий	
Знать:	
ПК-3-31 основные характеристики и области применения сплавов на разных основах	
ПК-1: Способен выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы в области процессов технологии материалов	
Знать:	
ПК-1-31 основные закономерности формирования структуры и свойств сплавов	
ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	
Уметь:	
ПК-4-У1 выбирать рациональные режимы термической и термомеханической обработки металлов и сплавов	
ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий	
Уметь:	
ПК-3-У1 выбирать рациональные режимы термической и термомеханической обработки металлов и сплавов	
ПК-1: Способен выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы в области процессов технологии материалов	
Уметь:	
ПК-1-У1 уметь осуществлять выбор сплава способного обеспечить заданный комплекс свойств с учетом экологической безопасности материалов и технологий	
ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	
Владеть:	
ПК-4-В1 способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	
ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий	
Владеть:	
ПК-3-В1 способностью изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, систематизировать их и обобщать	
ПК-1: Способен выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы в области процессов технологии материалов	
Владеть:	
ПК-1-В1 способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Алюминиевые сплавы							

1.1	Свойства алюминия и его сплавов. Общая характеристика и структура потребления алюминиевых сплавов, их классификация. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.4 Л1.5 Л1.6		КМ1	
1.2	Особенности структуры алюминиевых сплавов в литом состоянии. Изменение структуры при гомогенизационном отжиге и закалке. Влияние структуры, сформированной после литья и гомогенизации, на распад пересыщенного твердого раствора. Зависимость свойств отливок из алюминиевых сплавов от их состава и структуры. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.5 Л1.6		КМ1	
1.3	Общие особенности структуры деформированных полуфабрикатов из алюминиевых сплавов. Субструктура после холодной и горячей деформации. Текстура деформации. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.5 Л1.6		КМ1	
1.4	Особенности процессов рекристаллизации, закалки и старения деформированных полуфабрикатов из алюминиевых сплавов. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.5 Л1.6		КМ1	
1.5	Промышленные алюминиевые сплавы, их фазовый состав, особенности структуры, технология производства, свойства и области применения. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.5 Л1.6		КМ1	
1.6	Свойства алюминия и его сплавов. Общая характеристика и структура потребления алюминиевых сплавов, их классификация. Выбор легирующих элементов. Роль малых добавок и примесей в алюминиевых сплавах. /Пр/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.5 Л1.6		КМ1	Р1

1.7	Особенности структуры алюминиевых сплавов в литом состоянии. Изменение структуры при гомогенизационном отжиге и закалке. Влияние структуры, сформированной после литья и гомогенизации, на распад пересыщенного твердого раствора. Зависимость свойств отливок из алюминиевых сплавов от их состава и структуры. /Пр/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.5 Л1.6		КМ1	Р2
1.8	Общие особенности структуры деформированных полуфабрикатов из алюминиевых сплавов. Субструктура после холодной и горячей деформации. Текстура деформации. /Пр/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.5 Л1.6		КМ1	Р3
1.9	Особенности процессов рекристаллизации, закалки и старения деформированных полуфабрикатов из алюминиевых сплавов. /Пр/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.5 Л1.6		КМ1	Р4
1.10	Промышленные деформируемые алюминиевые сплавы, их фазовый состав, особенности структуры, технология производства, свойства и области применения. /Пр/	7	4	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.5 Л1.6		КМ1	Р5
1.11	Промышленные литейные алюминиевые сплавы, их фазовый состав, особенности структуры, технология производства, свойства и области применения. /Пр/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.5 Л1.6		КМ1	Р6
1.12	Микроструктуры промышленных алюминиевых сплавов /Лаб/	7	4	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.7		КМ1	Р7
1.13	Термическая обработка промышленных алюминиевых сплавов /Лаб/	7	6	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.5		КМ1	Р8
1.14	Подготовка к опросам, практическим занятиям и контрольным работам по разделу, оформление отчетов и обработка результатов эксперимента по лабораторным работам /Ср/	7	25	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2		КМ1	
	Раздел 2. Сплавы на основе меди и легкоплавкие сплавы							

2.1	Микроструктура, обработка, свойства и применение латуней. Зависимость свойств от состава. Влияние малых добавок и примесей. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1		КМ2	
2.2	Микроструктура, обработка, свойства и применение бронз. Зависимость свойств от состава бронз. Влияние малых добавок и примесей. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1		КМ2	
2.3	Строение, свойства и применение чистой меди. Влияние примесей. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1		КМ2	
2.4	Ползучесть и ее механизмы. Жаропрочные сплавы на основе меди. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1		КМ2	
2.5	Коррозионно-стойкие медные сплавы /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1		КМ2	
2.6	Структура и свойства легкоплавких металлов. Применение. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2		КМ2	
2.7	Структура и свойства меди. Общая характеристика и структура потребления меди. Влияние примесей /Пр/	7	4	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1		КМ2	Р9
2.8	Микроструктура, обработка, свойства и применение латуней. Зависимость свойств от состава. Влияние малых добавок и примесей. /Пр/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1		КМ2	Р10
2.9	Коррозионно-стойкие медные сплавы /Пр/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1		КМ2	Р11
2.10	Ползучесть и ее механизмы. Жаропрочные сплавы на основе меди /Пр/	7	4	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1		КМ2	Р12
2.11	Анализ микроструктур промышленных сплавов на основе меди /Лаб/	7	8	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1		КМ2	Р13
2.12	Микроструктуры промышленных легкоплавких металлов /Лаб/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.7		КМ2	Р14
2.13	Термическая обработка сплавов на основе меди. /Лаб/	7	4	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1		КМ2	Р15
2.14	Подготовка к опросам, практическим занятиям и контрольным работам по разделу, оформление отчетов и обработка результатов эксперимента по лабораторным работам /Ср/	7	35	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2		КМ2	
	Раздел 3. Магниевые сплавы							

3.1	Магниевого сплавы, классификация, области применения, основные легирующие элементы, малые добавки и примеси. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2		КМ3	
3.2	Особенности литейных магниевых сплавов. Модифицирование литой структуры. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2		КМ3	
3.3	Жаропрочные магниевые сплавы /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2		КМ3	
3.4	Особенности деформации магниевых сплавов и микроструктуры деформированных полуфабрикатов. /Лек/	7	4	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2		КМ3	
3.5	Промышленные магниевые сплавы. Методы воздействия на микроструктуру и эксплуатационные свойства. /Пр/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2 Л1.3		КМ3	Р16
3.6	Микроструктуры промышленных магниевых сплавов. /Лаб/	7	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.7		КМ3	Р17
3.7	Подготовка к опросам, практическим занятиям и контрольным работам по разделу, оформление отчетов и обработка результатов эксперимента по лабораторным работам /Ср/	7	27	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.7 Э1 Э2		КМ3	
	Раздел 4. Титановые сплавы							
4.1	Кристаллическая структура и свойства титана. Влияние примесей на свойства титана. Классификация легирующих элементов в титане. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2		КМ3	
4.2	Зависимости механических свойств титановых сплавов от химического и фазового состава и термической обработки. Легирование высокопрочных и жаропрочных титановых сплавов /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2		КМ3	
4.3	Основные группы деформируемых титановых сплавов: а-, псевдо-а, (а+в) -, псевдо-в и в-сплавы. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2		КМ3	

4.4	Закономерности формирования структуры титановых сплавов разных групп при горячей деформации и термической обработке. Связь между структурой и механическими свойствами титановых сплавов. Области применения деформируемых и литейных титановых сплавов. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2		КМ3	
4.5	Сверхпластичность титановых сплавов /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2		КМ3	
4.6	Закономерности формирования структуры титановых сплавов разных групп при горячей деформации и термической обработке. Связь между структурой и механическими свойствами титановых сплавов. Области применения деформируемых и литейных титановых сплавов. /Пр/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2		КМ3	Р18
4.7	Мегастабильные фазы в титановых сплавах и условия их образования. Влияние химического состава и температуры закалки на фазовый состав титановых сплавов. Критические концентрации бетта- стабилизаторов. /Пр/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2		КМ3	Р19
4.8	Микроструктура промышленных титановых сплавов /Лаб/	7	6	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.7		КМ3	Р20
4.9	Подготовка к опросам, практическим занятиям и контрольным работам по разделу, оформление отчетов и обработка результатов эксперимента по лабораторным работам /Ср/	7	30	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2 Э1 Э2		КМ3	Р20
	Раздел 5. Сплавы на основе драгоценных металлов							
5.1	Подготовка к опросам, практическим занятиям и контрольным работам по разделу /Ср/	7	25	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.8 Л1.9 Э1 Э2		КМ4	

5.2	Особенности структуры и свойств благородных металлов. Драгоценные металлы (Au, Ag, Pt, Pd) и их валютно-финансовое значение. Основные области применения. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2 Л1.9		КМ4	
5.3	Получение драгоценных металлов и особенности технологий производства полуфабрикатов и изделий из них. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2 Л1.9		КМ4	
5.4	Роль легирующих элементов в сплавах на основе золота. Золото различных проб - состав, структура, свойства. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.9		КМ4	
5.5	Применение золота и его сплавов в ювелирных изделиях и технике (покрытия, контактные сплавы, проводники в микроэлектронике и электротехнике (потенциометрии), стоматологические материалы). /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.9		КМ4	
5.6	Особенности структуры и свойств серебра. Основные системы легирования. Состав, структура и свойства серебряных сплавов. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2		КМ4	
5.7	Применение серебра и серебряных сплавов в ювелирной промышленности, в электронике и электротехнике для изготовления аккумуляторных батарей, термопар, электроконтактов, тензодатчиков, в качестве припоев. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2		КМ4	
5.8	Общие особенности структуры, свойств и применения металлов платиновой группы. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2		КМ4	
5.9	Сплавы на основе платины и палладия. Применение в ювелирных изделиях и технике. /Лек/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2		КМ4	
	Раздел 6. Тугоплавкие и радиоактивные металлы							
6.1	Структура и свойства тугоплавких и радиоактивных металлов. Применение /Пр/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1			КМ5	Р21
6.2	Структура и свойства тугоплавких металлов. Применение. /Лек/	7	6	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2		КМ5	
6.3	Радиоактивные металлы. /Лек/	7	4	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1		КМ5	

6.4	Подготовка к опросам и контрольным работам по разделу, оформление отчетов и обработка результатов эксперимента по лабораторным работам /Ср/	7	10	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.7 Э1 Э2		КМ5	
-----	---	---	----	---	---	--	-----	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа 1	ПК-3-31;ПК-3-В1;ПК-3-У1;ПК-4-У1;ПК-4-31;ПК-4-В1;ПК-1-В1;ПК-1-У1;ПК-1-31	Алюминий и его сплавы.
КМ2	Контрольная работа 2	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Сплавы на основе меди и легкоплавких металлов
КМ3	Контрольная работа 3	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Сплавы на основе магния и титана
КМ4	Контрольная работа 4	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Драгоценные металлы
КМ5	Контрольная работа 5	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Тугоплавкие и радиоактивные металлы

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Свойства алюминия и его сплавов. Общая характеристика и структура потребления алюминиевых сплавов, их классификация. Выбор легирующих элементов. Роль малых добавок и примесей в алюминиевых сплавах.	ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Свойства алюминия и его сплавов. Общая характеристика и структура потребления алюминиевых сплавов, их классификация. Выбор легирующих элементов. Роль малых добавок и примесей в алюминиевых сплавах.

P2	Особенности структуры алюминиевых сплавов в литом состоянии. Изменение структуры при гомогенизационном отжиге и закалке. Влияние структуры, сформированной после литья и гомогенизации, на распад пересыщенного твердого раствора. Зависимость свойств отливок из алюминиевых сплавов от их состава и структуры.	ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Особенности структуры алюминиевых сплавов в литом состоянии. Изменение структуры при гомогенизационном отжиге и закалке. Влияние структуры, сформированной после литья и гомогенизации, на распад пересыщенного твердого раствора. Зависимость свойств отливок из алюминиевых сплавов от их состава и структуры.
P3	Общие особенности структуры деформированных полуфабрикатов из алюминиевых сплавов. Субструктура после холодной и горячей деформации. Текстура деформации.	ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Общие особенности структуры деформированных полуфабрикатов из алюминиевых сплавов. Субструктура после холодной и горячей деформации. Текстура деформации.
P4	Особенности процессов рекристаллизации, закалки и старения деформированных полуфабрикатов из алюминиевых сплавов.	ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Особенности процессов рекристаллизации, закалки и старения деформированных полуфабрикатов из алюминиевых сплавов.
P5	Промышленные деформируемые алюминиевые сплавы, их фазовый состав, особенности структуры, технология производства, свойства и области применения.	ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Промышленные деформируемые алюминиевые сплавы, их фазовый состав, особенности структуры, технология производства, свойства и области применения.
P6	Промышленные литейные алюминиевые сплавы, их фазовый состав, особенности структуры, технология производства, свойства и области применения.	ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Промышленные литейные алюминиевые сплавы, их фазовый состав, особенности структуры, технология производства, свойства и области применения.

P7	Лабораторная работа. Микроструктуры промышленных алюминиевых сплавов	ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Микроструктуры промышленных алюминиевых сплавов
P8	Лабораторная работа.Термическая обработка промышленных алюминиевых сплавов	ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Термическая обработка промышленных алюминиевых сплавов
P9	Структура и свойства меди. Общая характеристика и структура потребления меди. Влияние примесей	ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Структура и свойства меди. Общая характеристика и структура потребления меди. Влияние примесей
P10	Микроструктура, обработка, свойства и применение латуней. Зависимость свойств от состава. Влияние малых добавок и примесей.	ПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-3-В1;ПК-3-У1	Микроструктура, обработка, свойства и применение латуней. Зависимость свойств от состава. Влияние малых добавок и примесей.
P11	Коррозионно-стойкие медные сплавы	ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Коррозионно-стойкие медные сплавы
P12	Ползучесть и ее механизмы. Жаропрочные сплавы на основе меди	ПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-3-В1;ПК-3-У1	Ползучесть и ее механизмы. Жаропрочные сплавы на основе меди
P13	Лабораторная работа. Анализ микроструктур промышленных сплавов на основе меди	ПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-3-В1;ПК-3-У1	Анализ микроструктур промышленных сплавов на основе меди
P14	Лабораторная работа. Микроструктуры промышленных легкоплавких металлов	ПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-3-В1;ПК-3-У1	Микроструктуры промышленных легкоплавких металлов
P15	Термическая обработка сплавов на основе меди.	ПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-3-В1;ПК-3-У1	Термическая обработка сплавов на основе меди.
P16	Промышленные магниевые сплавы. Методы воздействия на микроструктуру и эксплуатационные свойства.	ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Промышленные магниевые сплавы. Методы воздействия на микроструктуру и эксплуатационные свойства.
P17	Лабораторная работа. Микроструктуры промышленных магниевых сплавов.	ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Микроструктуры промышленных магниевых сплавов.

P18	Закономерности формирования структуры титановых сплавов разных групп при горячей деформации и термической обработке. Связь между структурой и механическими свойствами титановых сплавов. Области применения деформируемых и литейных титановых сплавов.	ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Закономерности формирования структуры титановых сплавов разных групп при горячей деформации и термической обработке. Связь между структурой и механическими свойствами титановых сплавов. Области применения деформируемых и литейных титановых сплавов.
P19	Метастабильные фазы в титановых сплавах и условия их образования. Влияние химического состава и температуры закалки на фазовый состав титановых сплавов. Критические концентрации бета-стабилизаторов.	ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Метастабильные фазы в титановых сплавах и условия их образования. Влияние химического состава и температуры закалки на фазовый состав титановых сплавов. Критические концентрации бета-стабилизаторов.
P20	Лабораторная работа. Микроструктура промышленных титановых сплавов	ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Микроструктура промышленных титановых сплавов
P21	Структура и свойства тугоплавких и радиоактивных металлов. Применение	ПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-3-В1;ПК-3-У1	Структура и свойства тугоплавких и радиоактивных металлов. Применение

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Оценочные материалы, используемые для экзамена приведены в Приложении 2

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Результаты текущего контроля знаний, умений и навыков, обеспечивающих формирование компетенции, закрепленных за данной дисциплиной, учитываются при проведении промежуточной аттестации, в том числе на основе балльно-рейтинговой системы.

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости могут быть использованы при формировании фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Все баллы, набранные в семестре, суммируются и относятся к общей сумме максимально возможных баллов, умножаются на 100 %.

Оценивание ответов на вопросы при защите лабораторных работ

Оценка Критерии оценивания

5 «Отлично» Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер

4 «Хорошо» Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера

3 «Удовлетворительно» Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей

Обучающийся фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов, допускает значительные неточности

2 «Неудовлетворительно» Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы

Оценивание ответов на вопрос контрольной работы

Балл	Критерии оценивания
3	Обучающийся полностью и аргументированно отвечает на вопрос
2	Обучающийся отвечает на вопрос, но не может полностью его раскрыть
1	Обучающийся правильно понимает вопрос, но отвечает однозначно и коротко
0	Обучающийся не понимает вопроса и неправильно отвечает (или вообще не отвечает) на поставленный вопрос

Оценивание результатов обучения:

Оценка	Процент набранных в семестре баллов
5	«Отлично» от 86%
4	«Хорошо» до 85%
3	«Удовлетворительно» до 65%
2	«Неудовлетворительно» до 50%

Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

В случае, если обучающийся в течение семестра не набрал баллов, соответствующих оценке «удовлетворительно» и выше, то для него проводится аттестация в форме устного экзамена.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации или по результатам БРС оцениваются по четырех-балльной системе 7

Результаты БРС Результат формирования компетенции

5	«Отлично» от 86%	Компетенция сформирована
4	«Хорошо» до 85%	
3	«Удовлетворительно» до 65%	
2	«Неудовлетворительно» до 50%	Компетенция не сформирована

«Отлично»

Обучающийся демонстрирует:

- глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами;
- способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора;
- умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности;
- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам;
- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы

«Хорошо»

Обучающийся демонстрирует:

- знание основных терминов по содержанию изученной дисциплины;
- твердые знания теоретического материала;
- умение дать четкие ответы на поставленные вопросы;
- умение решать практические задания;
- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины.

Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий

«Удовлетворительно»

Обучающийся демонстрирует:

- знания теоретического материала по изученной дисциплине;
- неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;
- неточные ответы на дополнительные вопросы;
- умение выполнять практические задания без грубых ошибок;
- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины

«Неудовлетворительно»

Обучающийся демонстрирует:

- существенные пробелы в знаниях учебного материала;
- принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений;
- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;
- отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий;
- незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Смирягин А. П.	Промышленные цветные металлы и сплавы: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1956
Л1.2	Арзамасов Б. Н., Сидорин И. И., Косолапов Г. Ф., др., Арзамасов Б. Н.	Материаловедение: Учебник	Библиотека МИСиС	М.: Машиностроение, 1986
Л1.3	Смирягин А. П., Смирягина Н. А., Белова А. В.	Промышленные цветные металлы и сплавы: справочник	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1974
Л1.4	Захаров А. М., Золоторевский В. С., Новиков И. И., др.	Металловедение цветных, редких и радиоактивных металлов: Лаб. практик. для студ. спец.0407: Ч.2.	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1986
Л1.5	Золоторевский В. С., Белов Н. А.	Металловедение цветных металлов: Разд.: Алюминиевые сплавы. Металловедение, применение, стандарты: Учеб. пособие для студ. спец. 1105	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2000
Л1.6	Золоторевский В. С., Белов Н. А.	Металловедение литейных алюминиевых сплавов	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2005
Л1.7	Новиков И. И., Портной В. К., Михайловская А. В., др.	Металловедение. Микроструктуры промышленных сталей и сплавов: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150400 - 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л1.8	Медведева С. В., Мамзурина О. И., Кищик М. С., Яковцева О. А.	Материаловедение (N 2728): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016
Л1.9	Мамзурина О. И., Поздняков А. В.	Металловедение драгоценных металлов. Золото и сплавы на основе золота (N 3318): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Наукометрическая база данных Scopus		https://www.scopus.com/	
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		https://elibrary.ru/	
6.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit			
П.2	LMS Canvas			
П.3	Microsoft Office			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
Ауд.	Назначение	Оснащение		

К-317	Учебная аудитория:	Световые металлографические микроскопы 16 шт. , пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования: доска, экран, комплект учебной мебели
К-303	Лаборатория термической обработки:	печь термическая ШОЛ ЭКСИ-1 (5 шт.), Nabertherm Kotom модернизированный , устройство для измерения длительной твердости на базе Твердомера ТШ-2, сушильный шкаф SNOL 58/360 (2 шт.), универсальный твердомер 930N Wolpert&Wilson , машины для испытаний на многоцикловую усталость Instron RRM-A2 (2 шт.), машины для испытаний на ползучесть и длительную прочность Instron M3 (2 шт.), маятниковый копер Instron POE2000 для испытаний на ударную вязкость
К-112	Учебная аудитория/Лабораторная:	стационарные компьютеры 15 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования: мультимедийный проектор, доска, экран проекционный; плоттер Roland Camm-1 Servo, комплект учебной мебели
К-112	Учебная аудитория/Лабораторная:	стационарные компьютеры 15 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования: мультимедийный проектор, доска, экран проекционный; плоттер Roland Camm-1 Servo, комплект учебной мебели
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа обучающихся является формой организации образовательного процесса по дисциплине, стимулирующей активность, самостоятельность и познавательный интерес студентов.

Самостоятельная работа обучающихся предусматривает углубленное изучение разделов и тем дисциплины, основных и дополнительных источников учебной и научной литературы.

Самостоятельная работа направлена на поиск учебной и научной информации, развитие аналитических способностей, навыков контроля и планирования учебного времени, на выработку умений и навыков рациональной организации своей деятельности.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку лекционных материалов (конспекты, презентации) и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор научной и учебной литературы с использованием библиотечных и электронных образовательных ресурсов, источников информации в сети «Интернет» по изучаемой теме дисциплины;
- освоение материала, предусмотренного для самостоятельного изучения;
- подготовка к практическим, семинарским и лабораторным занятиям;
- подготовка к экзамену.

Основная литература:

1. Новиков И.И. и др. Металловедение. Том 1.М. МИСиС, 2014 – 490 с.
2. Новиков И.И. и др. Металловедение. Том 2.М. МИСиС, 2014 – 490 с.
3. №2405 И.И. Новиков, В.К. Портной, А.В. Михайловская, А.В. Поздняков, О.А. Яковцева, Металловедение: основы микроструктурного анализа М.: МИСиС, 2015
4. №2406 И.И. Новиков, В.К. Портной, А.В. Михайловская, А.В. Поздняков, О.А. Яковцева, Металловедение: микроструктура промышленных сплавов М.: МИСиС, 2015
5. №3318, О.И. Мамзурина, А.В. Поздняков, Металловедение драгоценных металлов. Золото и сплавы на основе золота, М.: Москва, 2018