

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

(подпись)

А.А. Каракозов

« 31 » 03 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.26 МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Направление подготовки: 22.03.01- Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) "Прикладное материаловедение", «Металловедение и термическая обработка металлов»

Программа: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	6	7
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	4,5 / 162	4,5 / 162
Контактная работа (час.)	89	16
Лекции (час.)	51	6
Практические (семинарские) занятия (час.)	0	0
Лабораторные работы (час.)	34	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	37	110
Курсовой проект (работа) (семестр / час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт):	Экзамен, 36 час.	Экзамен, 36 час.

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Металловедение цветных металлов и сплавов» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 22.03.01- «Материаловедение и технологии материалов» (направленность (профили) "Прикладное материаловедение" и «Металловедение и термическая обработка металлов») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

профессор кафедры «Физическое материаловедение», доктор технических наук, профессор


(подпись)

Горбатенко В.П.
(ФИО)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Физическое материаловедение».

Протокол от 23.03.2023 года № 9.

Заведующий кафедрой


(подпись)

Егоров Н.Т.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 22.03.01 - «Материаловедение и технологии материалов».

Протокол от 30.06.2022 года № 9.

Председатель


(подпись)

Егоров Н.Т.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Физическое материаловедение».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Физическое материаловедение».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Физическое материаловедение».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Физическое материаловедение».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Физическое материаловедение».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Металловедение цветных металлов и сплавов» рассматривает вопросы, касающиеся состава, структуры, свойств и назначения цветных металлов и сплавов на их основе.

Целью дисциплины является усвоение студентами знаний о составе, структуре, свойствах и областях применения основных групп цветных металлов и сплавов на их основе, а также основных принципов выбора их типа, марки и условий обработки с учетом конкретных требований и условий эксплуатации изделий из них.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные группы цветных металлов и сплавов; принципы легирования и характерные типовые структуры сплавов (по группам); классификацию, маркировку промышленных цветных сплавов, возможный уровень их физико-механических свойств и эффективность использования; области применения цветных металлов и сплавов в зависимости от их механических, физических, химических свойств и технико-экономических условий;

уметь: обоснованно выбирать материал для изготовления конкретного изделия с учетом условий его работы; осуществлять сравнительную оценку материалов разных типов и составов по их механическим, эксплуатационным, технологическим свойствам и стоимости; обосновывать наиболее эффективный режим термической обработки изделий из цветных сплавов для выполнения требований, предъявляемых к материалу изделия;

владеть: навыками анализа диаграмм состояния основных групп сплавов на основе меди, алюминия, магния, титана, олова, выбора цветного сплава для изготовления изделия по заданным показателям его свойств и условиям работы.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- ОПК1 – способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания;

- ОПК6 – способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии;

- ПК1 – способен на основе системного подхода применять основные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования структуры и свойств металлических, неметаллических, композиционных и порошковых материалов в научно-исследовательской и производственной деятельности;

- ПК3 – способен обосновать применение основных типов современных неорганических, органических, композиционных, порошковых, nano- и аморфных материалов для решения производственных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Физическая химия», Физика конденсированного состояния», «Материаловедение», «Механические и физические свойства материалов», «Коррозия и защита металлов».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении курсовой работы по этой дисциплине, при изучении последующих дисциплин профессионального цикла («Методология выбора материалов и технологий», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов», «Научные основы деформационно-термической обработки»), а также в процессе выполнения НИРС и квалификационной работы при прохождении государственной итоговой аттестации, а также будут востребованы в практической деятельности специалистов.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СР
Тема 1. Общая характеристика цветных металлов и сплавов.	2 / 3	1 / 1	0 / 0	0 / 0	1 / 2
Тема 2. Основы термической обработки цветных металлов и сплавов.	12 / 10	4 / 0	0 / 2	4 / 0	4 / 10
Тема 3. Медь и сплавы на ее основе.	29 / 22	8 / 1	0 / 2	12 / 0	9 / 19
Тема 4. Алюминий и сплавы на его основе.	29 / 22	8 / 1	0 / 0	12 / 0	9 / 19
Тема 5. Магний и сплавы на его основе.	6 / 9	4 / 1	0 / 0	0 / 0	2 / 8
Тема 6. Титан и сплавы на его основе.	16 / 19	8 / 1	0 / 0	4 / 0	4 / 18
Тема 7. Бериллий и сплавы на его основе.	3 / 2	2 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 2
Тема 8. Легкоплавкие металлы и сплавы на их основе.	11 / 16	6 / 1	0 / 0	2 / 0	3 / 15
Тема 9. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.	11 / 15	8 / 0	0 / 0	0 / 0	3 / 15
Тема 10. Благородные металлы и сплавы на их основе.	3 / 2	2 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 2
Курсовая работа (курсовой проект)	- / -				- / -
Контактная работа (дополнительная)	4 / 6				
Итого по видам занятий:	126 / 126	51 / 6	0 / 2	34 / 0	37 / 110
Контроль	36 / 36				
Итого:	162 / 162				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ОПК1	Темы 1, 2
ОПК6	Темы 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
ПК1	Темы 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
ПК3	Темы 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

3.2. Лекции

Тема 1. Общая характеристика цветных металлов и сплавов.

Содержание темы 1:

Введение. Общая характеристика цветных металлов и сплавов, которые находят наиболее широкое использование в технике. Классификация цветных металлов и сплавов. Основные подходы к выбору области использования цветных сплавов разного типа

Литература к теме 1: [1], [2].

Тема 2. Основы термической обработки цветных металлов и сплавов.

Содержание темы 2:

Особенности термической обработки цветных металлов и сплавов. Отжиг цветных металлов и сплавов, классификация и общая характеристика его основных видов. Упрочняющая термическая обработка цветных сплавов на основе металлов, не обладающих полиморфизмом и испытывающих полиморфные превращения. Виды старения цветных сплавов: естественное и искусственное, зонное, фазовое и коагуляционное старение.

Литература к теме 2: [1], [2].

Тема 3. Медь и сплавы на ее основе.

Содержание темы 3:

Медь, ее структура, свойства и основные области использования. Влияние примесей на свойства меди. Общая характеристика, классификация и маркировка сплавов на основе меди. Латунь – двойные (простые) и специальные (легированные), их свойства и применение. Влияние цинка на структуру и свойства латуней. Влияние дополнительного легирования другими элементами (Pb, Al, Fe, Ni, Sn, Si) на свойства латуней. Бронзы, их классификация. Структура, свойства и основные области применения бронз различных типов: оловянных, алюминиевых, кремнистых, бериллиевых, свинцовых. Дополнительное легирование бронз различных типов для улучшения комплекса их свойств

Литература к теме 3: [1], [2].

Тема 4. Алюминий и сплавы на его основе.

Содержание темы 4:

Алюминий, его свойства и применение. Классификация и общая характеристика сплавов алюминия. Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой (дуралюмины, «авиали», высокопрочные, ковочные, жаропрочные), их состав, структура, применение, особенности термической обработки. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой (сплавы алюминия с марганцем и магнием), их состав, структура, свойства, применение. Литейные алюминиевые сплавы, их состав, структура, свойства, применение: сплавы систем Al-Si (силумины), Al-Cu, Al-Mg, жаропрочные сплавы. Модифицирование силуминов. Влияние дополнительного легирования и термической обработки на структуру и свойства силуминов. Сплавы алюминия, полученные методами порошковой металлургии, их свойства и области использования: спеченные алюминиевые порошки, спеченные алюминиевые сплавы, гранулированные сплавы.

Литература к теме 4: [1], [2].

Тема 5. Магний и сплавы на его основе.

Содержание темы 5:

Структура и свойства магния, особенности его применения. Общая характеристика и классификация сплавов магния. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сплавов. Упрочнение сплавов магния термической обработкой, ее особенности. Деформируемые и литейные сплавы магния, принципы их легирования, состав, структура, свойства, применение.

Литература к теме 5: [1], [2].

Тема 6. Титан и сплавы на его основе.

Содержание темы 6:

Титан, его структура, свойства, основные области применения. Влияние легирующих элементов на полиморфизм титана. Классификация сплавов на основе титана по различным признакам. Деформируемые сплавы титана различных структурных классов, сравнительный анализ их механических и технологических свойств. Состав, структура и свойства промышленных титановых сплавов. Литейные титановые сплавы, их состав, свойства и особенности изготовления изделий. Особенности термической обработки сплавов титана, обусловленные его полиморфизмом и способностью образовывать мартенсит разных типов. Специфика упрочняющей термической обработки сплавов титана.

Литература к теме 6: [1], [2].

Тема 7. Бериллий и сплавы на его основе.

Содержание темы 7:

Структура и свойства бериллия, особенности его производства и применения. Сплавы на основе бериллия, принципы их создания, особенности легирования, свойства и основные области применения.

Литература к теме 7: [2].

Тема 8. Легкоплавкие металлы и сплавы на их основе.

Содержание темы 8:

Общая характеристика легкоплавких металлов. Свойства и применение олова, цинка, свинца. Состав, структура, свойства и области применения сплавов на основе легкоплавких

металлов: подшипниковых сплавов с мягкой матрицей и твердыми включениями (бabbitов), цинковых конструкционных сплавов, легкоплавких сплавов, припоев. Коррозионно-стойкие покрытия на основе легкоплавких металлов.

Литература к теме 8: [1], [2].

Тема 9. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.

Содержание темы 9:

Общая характеристика тугоплавких металлов. Свойства и применение W, Mo, Ta, V, Nb, Zr. Основные принципы создания сплавов на основе тугоплавких металлов. Свойства, состав и специфика применения сплавов на основе тугоплавких металлов. Жаропрочные, коррозионно-стойкие и сверхпроводящие сплавы. Использование тугоплавких металлов и сплавов в научно-исследовательском и термическом оборудовании.

Литература к теме 9: [1], [2].

Тема 10. Благородные металлы и сплавы на их основе.

Содержание темы 10:

Общая характеристика благородных металлов. Свойства и применение серебра, платины, золота. Сплавы на основе благородных металлов, их свойства и применение в технике.

Литература к теме 10: [2].

3.3. Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия по дисциплине учебным планом предусмотрены только для заочной формы обучения.

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
1	Особенности отжига цветных металлов и сплавов	0 / 2	[1, 2, 6]
2	Упрочнение сплавов на основе меди, алюминия и магния	0 / 2	[1, 2, 6]
Итого:		0 / 4	

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.. очн./заочн.	Литература
1	Рекристаллизационный отжиг меди и алюминия	4 / 0	[1, 2, 4]
2	Изучение структуры меди, латуни и бронз	4 / 0	[1, 3, 4]
3	Влияние упрочняющей термической обработки на структуру и свойства бериллиевой бронзы и латуни.	8 / 0	[1, 2, 4]
4	Изучение структуры сплавов алюминия	4 / 0	[1, 2, 4]
6	Изучение структуры сплавов титана	4 / 0	[1, 2, 4]
7	Изучение структуры подшипниковых сплавов	2 / 0	[1, 3, 4]
8	Изучение влияния условий термической обработки на структуру и свойства сплавов алюминия	8 / 0	[1, 3, 4]
Итого:		34 / 4	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час., очн. / заочн.
1	Изучение лекционного материала	20 / 102
2	Подготовка к практическим занятиям	0 / 8
3	Подготовка к лабораторным работам	17 / -
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	- / -
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	- / -
6	Выполнение индивидуального задания	- / -
Итого:		37 / 110

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине «Металловедение цветных металлов и сплавов» учебным планом не предусмотрен.

Индивидуальное задание по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют; уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны неполные, неточные и недостаточно аргументированные ответы на вопросы; уровень знаний ниже минимальных требований; допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; в целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки; решения не обоснованы; не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки; решения не всегда обоснованы; умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки; решения не всегда обоснованы; умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности; способен обосновать решения; умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи; способен обосновать решения; умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач; испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач; испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне; трудовые действия выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию; трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию; быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию; быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2. Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

1. Классификация цветных металлов и сплавов.
2. Классификация и общая характеристика видов отжига цветных сплавов.
3. Рекристаллизационный отжиг, принципы определения его технологических параметров.
4. Гомогенизационный отжиг, его виды, назначение и особенности реализации.
5. Релаксационный отжиг, его назначение и особенности реализации.
6. Стабилизационный отжиг цветных сплавов, его назначение и особенности реализации.
7. Особенности отжига титана и его сплавов.
8. Основные виды отжига сплавов титана, их характеристика.
9. Упрочняющая термическая обработка сплавов на основе металлов, не обладающих полиморфизмом.
10. Основные виды старения сплавов на основе цветных металлов.
11. Медь, ее свойства и области применения.
12. Основные виды примесей в меди, их влияние на ее свойства.
13. Влияние холодной пластической деформации на структуру и свойства меди. Технологические методы устранения последствий наклепа.
14. Классификация сплавов на основе меди. Принципы маркировки сплавов на основе меди.
15. Двойные латуни, их общая характеристика. Особенности влияния цинка на структуру и свойства латуней.
16. Легированные (специальные) латуни: принципы и цели легирования, свойства и применение.
17. Оловянные бронзы, их общая характеристика.
18. Двойные оловянные бронзы, влияние содержания Sn на их структуру и свойства.
19. Деформируемые оловянные бронзы, их состав, структура, свойства, применение.
20. Литейные оловянные бронзы, их состав, структура, свойства, применение.
21. Алюминиевые бронзы, их общая характеристика и области применения.
22. Двойные алюминиевые бронзы, их структура и свойства в зависимости от содержания Al.
23. Алюминиево-железные бронзы, их свойства, термическая обработка, применение.
24. Влияние дополнительного легирования на структуру и свойства алюминиево-железных бронз.
25. Кремнистые бронзы, их состав, структура, свойства, применение. Влияние дополнительного легирования на свойства кремнистых бронз.
26. Бериллиевые бронзы, их состав, структура, свойства, применение. Влияние упрочняющей термической обработки на структуру и свойства бериллиевых бронз.
27. Свинцовые бронзы, их состав, структура, свойства, применение.
28. Алюминий, его характерные свойства и области применения.
29. Классификация алюминиевых сплавов.
30. Общая характеристика сплавов алюминия, их основные легирующие элементы.

31. Дуралюмины, их состав, структура, свойства, применение.
32. Сплавы «авиаль», их состав, структура, свойства, применение.
33. Высокопрочные алюминиевые сплавы, их состав, структура, свойства, применение.
34. Сплавы дляковки и штамповки, их состав, структура, свойства, применение.
35. Жаропрочные алюминиевые сплавы, их состав, структура, свойства, применение.
36. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термообработкой, их основные типы, их состав, структура, свойства, применение.
37. Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термообработкой, их общая характеристика. Охарактеризовать заключительную термическую обработку изделий из этих сплавов.
38. Литейные сплавы на основе алюминия, их основные виды и общая характеристика.
39. Двойные силумины, их состав, структура, свойства, применение. Влияние модифицирования на структуру и свойства силуминов.
40. Влияние дополнительного легирования на структуру и свойства силуминов. Термическая обработка и применение легированных силуминов.
41. Литейные сплавы системы «Алюминий – медь», их состав, структура, свойства, применение.
42. Спеченные алюминиевые порошки (САП), их состав, структура, свойства, применение.
43. Гранулированные алюминиевые сплавы, их состав, структура, свойства, применение.
44. Магний, его свойства и применение.
45. Общая характеристика и классификация сплавов магния. Принципы и системы легирования сплавов магния.
46. Деформируемые сплавы магния, их состав, структура, свойства, применение.
47. Литейные сплавы магния, их состав, структура, свойства, применение.
48. Титан, его свойства и области применения.
49. Классификация сплавов титана по структуре, свойствам и технологии производства и обработки.
50. Влияние легирующих элементов на температуру полиморфного превращения в сплавах титана.
51. Состав, свойства и применение деформируемых α -сплавов титана.
52. Состав, свойства и применение деформируемых псевдо- α -сплавов титана.
53. Состав, свойства и применение деформируемых ($\alpha+\beta$)-сплавов титана.
54. Состав, свойства и применение деформируемых псевдо- β - сплавов титана.
55. Литейные сплавы титана, их состав, свойства и применение.
56. Классификация ($\alpha+\beta$)-сплавов титана по структуре после закалки, различия в их составе.
57. Типы β -стабилизаторов в сплавах титана, их влияние на структуру сплава.
58. Особенности упрочняющей обработки сплавов титана.
59. Бериллий, его характерные свойства и области применения.
60. Сплавы бериллия, принципы и цели их создания, характерные свойства и применение.
61. Олово, его характерные свойства и области применения.
62. Свинец, его характерные свойства и области применения.
63. Цинк, его характерные свойства и области применения.
64. Общая характеристика подшипниковых сплавов на основе легкоплавких металлов.
65. Оловянные баббиты, их структура, свойства, области применения.
66. Свинцово-оловянные баббиты, их структура, свойства, области применения.
67. Свинцовые баббиты, их структура, свойства, области применения.
68. Свинцово-кальциевые баббиты, их структура, свойства, области применения.
69. Цинковые антифрикционные сплавы, их состав, структура, свойства, области применения.
70. Легкоплавкие сплавы, принципы их создания, структура, свойства, применение.
71. Цинковые конструкционные сплавы, их виды, состав, структура, свойства, применение.
72. Припои, их основные типы и применение.
73. Коррозионно-стойкие покрытия из легкоплавких металлов.
74. Тугоплавкие металлы, их общая характеристика.
75. Основные области применения тугоплавких металлов и сплавов.
76. Основные принципы и цели легирования жаропрочных сплавов на основе тугоплавких металлов.
77. Вольфрам и его сплавы: свойства, области применения, цели легирования сплавов.

78. Молибден и его сплавы: свойства, области применения, цели легирования сплавов.
 79. Ниобий и его сплавы: свойства, области применения, цели легирования сплавов.
 80. Тантал и его сплавы: свойства, области применения, цели легирования сплавов.
 81. Ванадий и его сплавы: свойства, области применения, цели легирования сплавов.
 82. Цирконий и его сплавы: свойства, области применения, цели легирования сплавов.
 83. Благородные металлы (серебро, золото, платина) и сплавы на их основе, их характерные свойства и области применения.

Пример экзаменационного билета.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень высшего профессионального образования:	<u>бакалавриат</u>
Направление подготовки (специальность):	<u>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</u> <u>22.03.01 Материаловедение и технологии</u> <u>материалов</u>
Профиль (магистерская программа, специализация):	<u>(код, название)</u> <u>«Прикладное материаловедение», «Металловедение</u> <u>и термическая обработка металлов»</u>
Семестр:	<u>7</u>
Учебная дисциплина:	<u>Металловедение цветных металлов и сплавов</u>

БИЛЕТ №

1.	Классификация сплавов на основе титана по структуре, свойствам и технологии производства и обработки.
2.	Цинк, его характерные свойства и основные области применения.
3.	Двойные латуни, их общая характеристика. Влияние цинка на структуру и свойства латуней.
4.	Бериллий, его свойства и области применения.

Утверждено на заседании кафедры	<u>«Физическое материаловедение»</u>		
	(наименование кафедры полностью)		
Протокол	№	от	.20 г.
Зав. кафедрой	Егоров Н.Т.		
	(подпись)		(Ф.И.О.)
Экзаменатор	Горбатенко В.П.		
	(подпись)		(Ф.И.О.)

4.3. Критерии оценивания

Оценка знаний, умений и навыков студента производится путем суммирования баллов (по 100-бальной шкале), полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных (очная форма обучения) или практических (заочная форма обучения) работ. Текущий контроль, по результатам которого студент может получить до 20 баллов, включает в себя текущий опрос на лабораторных занятиях, в том числе при защите выполненной работы; максимальное количество баллов за все лабораторные работы составляет 20 баллов, за каждую лабораторную работу – максимум 4 балла.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДОННТУ от 02.05.2018г. № 337-14. При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется по результатам сдачи письменного экзамена, исходя из максимального количества баллов, соответствующего 80.

При этом по 5-бальной шкале оцениваются ответы на каждый из вопросов экзаменационного билета с последующим определением среднеарифметической оценки ответа на вопросы билета. Полученная средняя оценка умножается на коэффициент 16, являющийся результатом деления максимального количества баллов (80) по 100-бальной шкале на высшую оценку по 5-бальной шкале (5).

Оценка в 5 баллов выставляется в случае полного и обоснованного ответа на вопрос билета с достаточно детальным анализом соответствующей группы цветных сплавов, их характерной структуры, свойств и областей использования, характерных видов термической обработки изделий и ожидаемых свойств.

Оценка в 4 балла выставляется в случае достаточно полного и обоснованного ответа на вопрос билета с отдельными недостатками в анализе структуры и свойств сплавов в пределах заданной их группы.

Оценка в 3 балла выставляется в случае верного определения основных свойств и назначения соответствующей группы материалов, но без детального обоснования ответа.

Оценка в 2 балла выставляется в случае грубых ошибок в характеристике заданной группы сплавов или условий их термической обработки.

При полном отсутствии ответа на соответствующий вопрос за него выставляется 0 баллов.

Полученный результат по итогам экзамена суммируется с результатами текущего контроля знаний с получением итоговой оценки в баллах по 100-бальной шкале. На основании полученного результата определяется оценка по государственной шкале и ECTS. Перевод оценки из 100-бальной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой, приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утверждённом приказом ДОННТУ №337-14 от 02.05.2018г.

Полученная оценка по 100-бальной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	
		Неудовлетворительно

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4. Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

Лабораторная работа № 3. Влияние упрочняющей термической обработки на структуру и свойства бериллиевой бронзы и латуни.

1. Какие факторы следует принимать во внимание при определении параметров термической обработки?

2. Какие процессы происходят при нагревании изученных сплавов?

3. Назовите деформируемые медные сплавы, которые упрочняются термической обработкой.

4. Какая упрочняющая термическая обработка выполняется для медных сплавов?

5. Что такое зоны Гинье-Престона?

6. Какие фазы могут выделяться в сплавах меди при старении?

7. Какие стадии процесса старения реализуются при искусственном и естественном старении?

8. Как изменяется прочность сплавов при старении?

4.5. Курсовое проектирование

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1 Основная литература:

1. Горбатенко, В.П. Материаловедение: Учебник для технологических и механических специальностей высших учебных заведений [Электронный ресурс] / В.П. Горбатенко, Т.В. Новоселова. - Невинномысск: ЭльДирект, 2018 (глава 7 «Цветные металлы и сплавы»). – 9 Мб. - 1 файл. – Автограф. – Систем. требования: ZIP-архиватор. - <http://ed.donntu.org/books/18/cd8367.zip>
2. Горбатенко, В.П. Цветные металлы и сплавы / Учебник для ВУЗов [Электронный ресурс] / В.П. Горбатенко, В.В. Горбатенко. – ГВУЗ «ДОННТУ». – (14 Мб). - Донецк: ГВУЗ «ДОННТУ», 2012.- 300 с. (на украинском языке). - 1 файл. - Систем. требования: ZIP-архиватор. - <http://ed.donntu.org/books/cd1058.zip>.

5.2 Дополнительная литература:

3. Горбатенко, В.П. Металловедение цветных металлов и сплавов / Курс лекций [Электронный ресурс]: для студентов, обучающихся по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» / В.П. Горбатенко. – Донецк: ДОННТУ, 2019. – 84 с. - 1 файл (доступ через личный кабинет студента).

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

4. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Металловедение цветных металлов и сплавов»: для обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов». Профили подготовки: «Прикладное материаловедение», «Металловедение и термическая обработка металлов» / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. физического материаловедения; сост. В. П. Горбатенко. – Донецк: ДОННТУ, 2021. – Системные требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана (доступ через личный кабинет студента).
5. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Металловедение цветных металлов и сплавов»: для обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов». Профили подготовки: «Прикладное материаловедение», «Металловедение и термическая обработка металлов» / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. физического материаловедения; сост. В. П. Горбатенко. – Донецк: ДОННТУ, 2021. – Системные требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана (доступ через личный кабинет студента).
6. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Металловедение цветных металлов и сплавов»: для обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов». Профили подготовки: «Прикладное материаловедение», «Металловедение и термическая обработка металлов» / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. физического материаловедения; сост. В. П. Горбатенко. – Донецк: ДОННТУ, 2021. – Системные требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>
 ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

- проводятся в предметной аудитории кафедры «Физическое материаловедение» (комн. 5.362), оснащенной презентационной техникой (проектор, экран, ПК), наглядными пособиями в виде планшетов с фотографиями и схемами оборудования.

7.2 Практические занятия:

- проводятся в лаборатории металловедения (комн. 5.364, 24 посадочных места) оснащенной металлографическими микроскопами, демонстрационным компьютерным комплексом, включающим микроскоп и компьютер, установкой для изучения процесса кристаллизации, твердомерами ТК-2М, ТШ-2М, комплектами макро- и микрошлифов, демонстрационными стендами с диаграммами состояния, графиками и фотографиями микроструктур цветных металлов и сплавов; коллекциями микрошлифов;

7.3 Лабораторные работы:

- лаборатория металловедения (комн. 5.364, 24 посадочных места) оснащенная металлографическими микроскопами, демонстрационным компьютерным комплексом, включающим микроскоп и компьютер, установкой для изучения процесса кристаллизации, твердомерами ТК-2М, ТШ-2М, комплектами макро- и микрошлифов, демонстрационными стендами с диаграммами состояния, графиками и фотографиями микроструктур цветных металлов и сплавов; коллекциями микрошлифов;

- лаборатория термической обработки (комн. 5.359, 12 посадочных мест), оснащенная лабораторными термическими печами (низко-, средне- и высокотемпературными) для выполнения термической обработки, твердомерами ТК-2М, ТШ-2М и демонстрационными стендами.

Составитель рабочей программы: _____ В.П. Горбатенко
(подпись)