

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Козорез Д.А.
“26” июня 2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000148183)

Современные материалы и технологии

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Квалификации выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Материаловедение и технология новых материалов

Форма обучения очная
(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра ТАОМ

Обеспечивающая кафедра ТАОМ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТАОМ

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	КСР, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточ- ного контроля
1	2	72	12	0	12	0	48	0	Зо
Итого	2	72	12	0	12	0	48	0	

Москва
2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Авторы программы:

Пименов С.С.

Заведующий обеспечивающей кафедрой

ТАОМ

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой ТАОМ

Директор выпускающего филиала

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Современные материалы и технологии является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	З-1(ПК-4)	Знать современные технологии оценки качества материалов и изделий и процедуры сертификации
2	З-1(ПК-11)	Знать требования технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов
3	У-1(ПК-4)	Уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
4	У-1(ПК-11)	Уметь проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности
5	В-1(ПК-4)	Владеть методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов экспериментов
6	В-1(ПК-11)	Владеть знаниями по оценке надежности, долговечности, экономичности и экологических последствий применения материалов

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ПК-11	Способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов
2	ПК-4	Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Современные материалы и технологии является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	КСР	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Современные материалы и технологии	Современные материалы и технический прогресс	2	0	0	0	2	4	72
	Металлические материалы	4	0	12	0	34	50	
	Новые конструкционные	2	0	0	0	4	6	

	материалы							
	Современные технологии литейного производства	2	0	0	0	4	6	
	Современные технологии обработки металлов давлением	2	0	0	0	4	6	
Всего		12	0	12	0	48	72	72

3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины.

- 1. Научно-технический прогресс
- 2. Научно-техническая революция
- 3. Железоуглеродистые сплавы
- 4. Углеродистые стали
- 5. Чугун
- 6. Легированные стали и сплавы
- 7. Металлы и сплавы с особыми свойствами
- 8. Легкие сплавы
- 9. Авиационные сплавы
- 10. Композиционные материалы
- 11. Порошковые материалы
- 12. Литье
- 13. Модель
- 14. Кокиль
- 15. Прокатка
- 16. Прессование
- 17. Волочение
- 18. Ковка и штамповка

3.2.Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	1.1.Современные материалы и технический прогресс	2	Современные материалы и технический прогресс	1, 2
2	1.2.Металлические материалы	2	Современные технологии получения металлических материалов	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

3	1.2.Металлические материалы	2	Железоуглеродистые сплавы. Углеродистые стали. Чугун	3, 4, 5
4	1.3.Новые конструкционные материалы	2	Композиционные материалы	10, 11
5	1.4.Современные технологии литейного производства	2	Современные технологии литейного производства	12, 13, 14
6	1.5.Современные технологии обработки металлов давлением	2	Современные технологии обработки металлов давлением	15, 16, 17, 18
Итого:		12		

3.3.Содержание лекций.

1.1.1. Современные материалы и технический прогресс (АЗ: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Научно-технический прогресс и общество. Научно-техническая революция. Общее понятие о технологиях и технологических процессах. Сущность и ретроспективный анализ понятий «техника» и «технология». Виды и классификации технологий. Производственный процесс и организация производства. Становление промышленности и экономические циклы. Сущность промышленного способа производства. Промышленная революция и становление индустриального способа производства в разных странах. Экономические циклы и технологические уклады. Техника, технология, материалы. Основные требования к современным материалам. Авиационная техника и технология. Современные подходы к решению проблем качества.

1.2.1. Современные технологии получения металлических материалов (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Производство чугуна. Производство стали. Производство алюминия. Производство магния. Производство меди. Производство титана.

1.2.2. Железоуглеродистые сплавы. Углеродистые стали. Чугун (АЗ: 2, СРС: 6)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Железо. Цементит. Диаграмма.

Углеродистые стали

Влияние углерода на свойства стали. Влияние постоянных примесей на свойства стали. Сталь различных способов производства. Чистая сталь. Углеродистая сталь общего назначения. Нагартованная сталь. Листовая сталь для холодной штамповки. Обрабатываемость резанием. Автоматные стали.

Процесс графитизации. Структура чугуна. Формы графита. Структура и свойства чугуна. Примеси в чугуне. Чугун: серый, белый, высокопрочный, ковкий чугун.

1.3.1. Композиционные материалы (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Дисперсно-упрочненные композиционные материалы (ДКМ). ДКМ на основе алюминия, бериллия, никеля. Способы получения, состав, структура, свойства, области применения.

Волокнистые металлические композиционные материалы (ВКМ). ВКМ на основе алюминия, магния, титана, никеля. Способы получения, состав, структура, свойства, области применения.

Эвтектические композиционные материалы (ЭКМ). ЭКМ на основе алюминия, никеля и кобальта, тантала и ниобия. Способы получения, состав, структура, свойства, области применения.

Волокнистые композиционные материалы на полимерной основе. Стеклопластики, боропластики, углепластики, органопластики. Состав, структура, свойства, области применения.

1.4.1. Современные технологии литейного производства (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Классификация способов изготовления отливок. Изготовление отливок в песчаных формах. Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям. Литье в кокиль. Литье под давлением. Центробежное литье. Непрерывное литье. Требования, предъявляемые к литейным сплавам. Особенности изготовления отливок из чугунов, сталей и цветных металлов. Контроль качества отливок. Способы исправления литейных дефектов.

1.5.1. Современные технологии обработки металлов давлением (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Пластичность металлов. Прокатка. Прессование. Волочение. Ковка. Штамповка. Холодная штамповка. Оборудование для обработки металлов давлением.

3.4. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия	Дидакт. единицы
Итого:				

3.5.Содержание практических занятий

3.6.Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем, часов	Дидакт. единицы
1	1.2.Металлические материалы	Испытание металлов на растяжение. Определение характеристик прочности и пластичности в соответствии с ГОСТ 1497-84	8	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
2	1.2.Металлические материалы	Методы определение твердости металлов и сплавов. Испытания на твердость по Роквеллу. Испытания на твердость по Бринеллю	4	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Итого:			12	

3.7.Содержание лабораторных работ

1.2.1. Испытание металлов на растяжение. Определение характеристик прочности и пластичности в соответствии с ГОСТ 1497-84 (АЗ: 8, СРС: 8)

Форма организации: Лабораторная работа

Описание: Экспериментальное изучение процесса растяжения металлического образца. Определение основных механических характеристик материала. Ознакомление с испытательной машиной FP-100.

1.2.2. Методы определение твердости металлов и сплавов. Испытания на твердость по Роквеллу. Испытания на твердость по Бринеллю (АЗ: 4, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

Описание: Изучить основные способы измерения твёрдости металлов и сплавов и приобрести практические навыки работы с твердомерами.

3.8.Контроль самостоятельной работы (КСР)

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема КСР
Итого:			

3.9.Содержание КСР

3.10.Курсовые работы и проекты по дисциплине

3.11.Промежуточная аттестация

1.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

С.С. Пименов, П.А. Нестеров. Индексирование кристаллографических плоскостей и направлений. М., МАТИ, 2014 г.

С.С. Пименов, П.А. Нестеров. Диаграммы состояния. М., МАТИ, 2014 г.

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен
71-100	Критерий выражен четко

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы

	изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи
81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ПК-11	Способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	Лекции: 1. Современные материалы и технический прогресс. 2. Современные технологии получения металлических материалов. 3. Железоуглеродистые сплавы. Углеродистые стали. Чугун. 4. Композиционные материалы. 5. Современные технологии литейного производства. 6. Современные технологии обработки металлов давлением. Лабораторные работы: 1. Испытание металлов на растяжение. Определение характеристик прочности и пластичности в соответствии с ГОСТ 1497-84. 2. Методы определения твердости металлов и сплавов. Испытания на твердость по Роквеллу. Испытания на твердость по Бринеллю.
2	ПК-4	Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Лекции: 1. Современные материалы и технический прогресс. 2. Современные технологии получения металлических материалов. 3. Железоуглеродистые сплавы. Углеродистые стали. Чугун. 4. Композиционные материалы. 5. Современные технологии литейного производства. 6. Современные технологии обработки металлов давлением. Лабораторные работы:

			1. Испытание металлов на растяжение. Определение характеристик прочности и пластичности в соответствии с ГОСТ 1497-84. 2. Методы определения твердости металлов и сплавов. Испытания на твердость по Роквеллу. Испытания на твердость по Бринеллю.
--	--	--	---

Комплект типовых индивидуальных заданий

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Наименование типового задания
1	Металлические материалы	6	Индицирование кристаллографических плоскостей и направлений
2	Металлические материалы	6	Диаграммы состояния двойных сплавов
Итого:		12	

Содержание типовых заданий

1.2.1. Индицирование кристаллографических плоскостей и направлений(СРС: 6)

Тематика: Провести индицирование кристаллографических плоскостей и направлений в соответствии с вариантом.

Тип: Домашнее задание

Прикрепленные файлы: Индицирование кристаллографических плоскостей и направлений.doc

1.2.2. Диаграммы состояния двойных сплавов(СРС: 6)

Тематика: 1. Расшифровать диаграммы состояний (определение фаз и структурных составляющих в любых областях двойных диаграмм).

2. Научиться пользоваться правилом фаз и правилом отрезков при построении кривых охлаждения и определении количественного соотношения фаз для любых сплавов.

3. Определять процессы, происходящие на линиях диаграммы (ликвидус, солидус, эвтектическая линия, линия предельной растворимости и пр.), при охлаждении и нагревании сплава.

Тип: Домашнее задание

Прикрепленные файлы: Диаграммы состояния двойных сплавов.doc

Вопросы к промежуточной аттестации

«Современные материалы и технологии»

1. Зачет с оценкой (1 семестр)

Прикрепленные файлы: Зачет с оценкой (1 семестр).doc

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Лахтин Ю.М., Леонтьев В.П., «Материаловедение», Москва, Машиностроение, 1990, 528с.

Литература из электронного каталога:

1. Бологов Д.В. Технология производства авиационных металлов учеб. пособие для студентов авиац. и др. техн. вузов. МАИ, 2015. - 107 с.
2. Карпман М.Г., Образцова З.А., Тазетдинов Р.Г., Фетисов Г.П. Основы производства авиационных материалов Учеб.пособие. МАИ, 1999. - 47 с.

б) дополнительная литература:

1. Материаловедение: учеб. для вузов / Б. Н. Арзамасов [и др.]. – М.: МВТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 648 с.
2. Гуляев А. П. Металловедение. Учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Металлургия, 1986. - 544 с.

Методические указания:

С.С. Пименов, П.А. Нестеров. Индицирование кристаллографических плоскостей и направлений. М., МАТИ, 2014 г.

С.С. Пименов, П.А. Нестеров. Диаграммы состояния. М., МАТИ, 2014 г.

С.С. Пименов, П.А. Нестеров. Испытание металлов на растяжение. Определение характеристик прочности и пластичности в соответствии с ГОСТ 1497-84. М., МАТИ, 2014 г.

С.С. Пименов, П.А. Нестеров. Методы определения твердости металлов и сплавов. Испытания на твердость по Роквеллу. Испытания на твердость по Бринеллю. М., МАТИ, 2014 г.

Литература из электронного каталога:

1. и др., Клебанов И.И., Коптев Ю.Н., Осипов Ю.С. Авиационные материалы Избранные труды 1932-2002 : юбилейный научно-технич. сборник. МИСИС:ВИАМ, 2002. - 412 с.
2. Акимова А.Ю., Брострем В.А., и др., Рахштадт А.Г. Справочник металлиста В 5 томах. Машиностроение, 1976. - 717 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к

электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
"ZNANIUM.COM"	
Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM".	http://znanium.com
ООО "Издательство Лань"	
Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".	e.lanbook.com
ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary
Электронная библиотека МАИ	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).	http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.	http://elsau.ru
Библиотека РФФИ	
Библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Polpred.com	
Polpred.com. Обзор СМИ	http://polpred.com
ООО "РУНЭБ"	
Электронная библиотечная система eLIBRARY.	http://elibrary.ru
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт"	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт".	http://text.rucont.ru
ООО "ИВИС"	
ООО "ИВИС".	http://ivis.ru
ООО "Интегратор авторского права"	
ООО "Интегратор авторского права" IQlib.	http://www.iqlib.ru/
ФГБУ "РГБ"	
Электронная библиотека диссертаций РГБ.	http://dvs.rsl.ru
Национальная электронная библиотека (НЭБ).	http://нэб.рф
НП НЭИКОН	
Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум".	http://archive.neicon.ru
Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).	http://link.springer.com/

Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).	http://www.tandfonline.com/
База данных GreenFile компании EBSCO.	http://www.greeninfoonline.com.
Внешнеэкономическое объединение "Академинторг"	
American Physical Society American Mathematical Society	http://publish.aps.org/ http://www.ams.org/mathscinet/index.html
ФГБУ "ГПНТБ России"	
База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics).	www.webofscience.com
База данных Scopus издательства Elsevier.	http://scopus.com
Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях. Springer Nature	http://link.springer.com/ http://www.nature.com/
База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД MathSciNet via EBSCOhost .	http://search.ebscohost.com
Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.	http://www.sciencedirect.com http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct
РФФИ	
Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.	http://pubs.acs.org.

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознанно работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимании его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

Лекции:

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, где делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Свой конспект лекции следует дорабатывать, делая в нём соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой для рабочей программы дисциплины (РПД).

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность и продолжительность действий:

- Изучение конспекта лекции в тот же день (после лекции): 10-15 минут.
- Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией: 10-15 минут.
- Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту: 2 часа в неделю.
- В течение недели 1 час работать с литературой в библиотеке (электронной библиотеке).

Рекомендации по работе с литературой заключаются в необходимости изучения информации по изучаемой тематике и изложенной в учебниках, учебных пособиях, периодических изданиях.

Рекомендуется после изучения очередного параграфа учебника выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы и попробовать ответить на них:

- о чём этот параграф?
- какие новые понятия введены, каков их смысл?
- что дадут эти понятия на практике?

Семинарские занятия:

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские/практические занятия. Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи её изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или берутся из РПД.

Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: 1-й – организационный; 2-й – закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. На лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и

выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта.

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

Подготовка к зачётам и экзаменам:

При подготовке к зачёту по дисциплине обучающийся прорабатывает содержание лекций по своему конспекту и по рекомендованным учебникам. На каждый вопрос, обучающийся должен написать план ответа, кратко перечислить и запомнить основные факты, положения. На этапе подготовки к зачету обучающийся систематизирует и интегрирует информацию, относящуюся к разным разделам лекционного материала, лучше понимает взаимосвязь различных фактов и положений дисциплины, восполняет пробелы в своих знаниях.

Методические рекомендации к заданиям:

Выполнение домашнего задания студентом является повторением, закреплением и усвоением пройденного на занятии материала, подготовка к изучению новых вопросов, расширение и углубление знаний, формирование умений и навыков. Преподаватель формулирует домашнее задание оптимальным по объёму и содержанию с вопросами для обсуждения и расчетными задачами, предполагая преемственность перехода от ранее изученного к новому.

Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объём реферата может быть от 12 до 15 страниц машинописного текста. Текстовая часть работы состоит из Введения, Основной части и Заключение.

Во введении студент кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы.

В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы.

В список литературы (источников и литературы) студент включает только те документы, которые он использовал при написании реферата.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

Microsoft Windows, Microsoft Office, Kaspersky Security

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

1.1. Комплект электронных презентационных материалов (слайдов).

1.2. Аудитория для чтения поточных лекций, оборудованная компьютером и проецирующим устройством (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия:

2.1. Аудитория для проведения практических занятий для общего профессионального цикла дисциплин, оборудованная компьютером, экраном и проецирующим устройством.

2.2. Электрические лабораторные печи марки СНОЛ- 1,6.2,5.1/9-ИЗ.

2.3. Коллекция микроструктур, изучаемых конструкционных и инструментальных материалов, растворы солей.

2.4. Мерительный инструмент, твердомеры, металлографические и биологические микроскопы, муфельные печи, шлифовально-полировальное оборудование для приготовления шлифов.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина Современные материалы и технологии является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) ТАОМ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ПК-11 ,ПК-4.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: рассмотрением основных положений материаловедения новых высокопрочных, износостойких, композиционных и нанокристаллических материалов, а также новых материалов функционального назначения, обладающих эффектом «памяти» механической формы, сверхпроводимостью, особыми электрическими и тепловыми свойствами. Созданием новых материалов и производством изделий, современными технологиями обработки материалов и нанотехнологий, конкурентоспособных на мировом рынке машиностроительного производства.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой (1 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (12 часов), практические (0 часов), лабораторные (12 часов) занятия и (48 часов) самостоятельной работы студента. Цель преподавания курса – сформировать у студентов представление о современных материалах, разрабатываемых и внедряемых в современном машиностроении, а также о прогрессивных технологических методах их применения, позволяющих обеспечить высокие эксплуатационные свойства механизмов и машин в изделиях машиностроения, аэрокосмической техники.

Задачи изучения курса – научить студента ориентироваться в многообразии современных материалов, определять рациональные области применения тех или иных материалов и уметь оценивать достигаемый при этом технико-экономический эффект.

Прикрепленные файлы

Зачет с оценкой (1 семестр).doc

Промежуточная аттестация №1

Экзамен (1 семестр)

Семестр: 1

Вид контроля: Э

Вопросы:

1. Антифрикционные сплавы.
2. Аргодуговая сварка (АрДС) металлов.
3. Волочение металлов и сплавов.
4. Волочение.
5. Газовая сварка металлов.
6. Изготовление отливок в песчаных формах. Литье по выплавляемым моделям.
7. Классификация видов сварки современных материалов.
8. Классификация и маркировка стали.
9. Классификация и свойства чугунов.
10. Классификация способов изготовления отливок.
11. Классы сварки.
12. Ковка и штамповка: сущность и виды.
13. Ковка металлов и сплавов.
14. Ковка: сущность и назначения.
15. Композиционные материалы на полимерной основе: стеклопластика, боропластики, углепластики.
16. Композиционные материалы, армированные волокнами.
17. Композиционные материалы, армированные частицами.
18. Композиционные материалы: виды, сущность, назначения.
19. Конструкционные композиционные материалы: определение и классификация.
20. Легкие сплавы: виды, назначения.
21. Литье в кокиль. Литье под давлением. Центробежное литье.
22. Литье под давлением.
23. Научно-техническая революция: сущность, основные этапы.
24. Научно-технический прогресс и общество.
25. Неметаллические материалы.

26. Непрерывное литье.
27. Неразрушающие методы контроля.
28. Оборудование для обработки металлов давлением.
29. Основная продукция при обработке металлов давлением.
30. Основное оборудование для проведения обработки металлов давлением.
31. Основные операцииковки.
32. Основные технологические свойства порошков.
33. Основные этапы научной революции
34. Основные этапы технической революции.
35. Пластичность металлов.
36. Понятие надежности и долговечности.
37. Порошковая металлургия. Основные понятия.
38. Порошковая металлургия: сущность и назначения.
39. Преимущество порошковой металлургии перед другими способами получения изделий.
40. Прессование: сущность и виды.
41. Природные композиты.
42. Производство стали.
43. Производство чугуна.
44. Прокатка металлов и сплавов.
45. Прокатка: сущность и виды.
46. Сварка: сущность и назначение.
47. Слоистые композиционные материалы.
48. Спекание. Термическая обработка.
49. Сплавы с эффектом памяти.
50. Способы обработки резанием.
51. Стеклопластики. Боропластики. Углепластики. Органопластики. Теплозащитные материалы.
52. Сущность литейного производства.
53. Твердость.
54. Техническая керамика.
55. Технология получения современных металлических порошков.
56. Типы сварных изделий.
57. Точение. Сверление и расточка. Фрезерование.
58. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам.
59. Штамповка.
60. Электродуговая сварка металлов.

Блок №1 Современные материалы и технологии

Раздел №2 Металлические материалы

Типовое задание №1 Диаграммы состояния двойных сплавов

Тип: Домашнее задание

Трудоемкость(объем часов): 6

Тематика: 1. Расшифровать диаграммы состояний (определение фаз и структурных составляющих в любых областях двойных диаграмм).

2. Научиться пользоваться правилом фаз и правилом отрезков при построении кривых охлаждения и определении количественного соотношения фаз для любых сплавов.

3. Определять процессы, происходящие на линиях диаграммы (ликвидус, солидус, эвтектическая линия, линия предельной растворимости и пр.), при охлаждении и нагревании сплава.

Типовые варианты:

ВАРИАНТ № 1

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$Ж_{40} = \alpha_{20} + \beta_{80}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0=5, b_0=85 \text{ В\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

$$0\%, 15\%, 30\%, 70\% \text{ В}$$

ВАРИАНТ № 2

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$Ж_{60} = \alpha_{30} + \beta_{80}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0=30, b_0=90 \text{ В\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

$$0\%, 20\%, 40\%, 70\% \text{ В}$$

ВАРИАНТ № 3

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$Ж_{40} = \alpha_{20} + \beta_{80}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0=20, b_0=80 \text{ В\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

$$30\%, 40\%, 60\%, 100\% \text{ В}$$

ВАРИАНТ № 4

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$Ж_{50} = \alpha_{20} + \beta_{70}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0=20, b_0=80 \text{ В\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

0%, 30%, 50%, 80% В

ВАРИАНТ № 5

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$Ж_{40} = \alpha_{20} + \beta_{80}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$a_0=10$, $b_0=90$ В%

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

30%, 40%, 60%, 100% В

ВАРИАНТ № 6

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$Ж_{60} = \alpha_{30} + \beta_{80}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$a_0=10$, $b_0=80$ В%

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

0%, 20%, 40%, 70% В

ВАРИАНТ № 7

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$Ж_{40} = \alpha_{20} + \beta_{80}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$a_0=20$, $b_0=90$ В%

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

30%, 40%, 60%, 100% В

ВАРИАНТ № 8

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$Ж_{50} = \alpha_{20} + \beta_{70}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$a_0=20$, $b_0=90$ В%

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

0%, 30%, 50%, 80% В

ВАРИАНТ № 9

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$Ж_{50} = \alpha_{20} + \beta_{70}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$a_0=10$, $b_0=80$ В%

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

0%, 30%, 30%, 70% В

ВАРИАНТ № 10

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$Ж_{50} = \alpha_{20} + \beta_{70}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$a_0=20$, $b_0=70$ В%

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

0%, 30%, 50%, 80% В

ВАРИАНТ № 11

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{40} = \alpha_{20} + \beta_{80}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0 = 10, \quad b_0 = 80 \text{ В\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

$$30\%, 40\%, 60\%, 100\% \text{ В}$$

ВАРИАНТ № 12

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{60} = \alpha_{30} + \beta_{80}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0 = 10, \quad b_0 = 90 \text{ В\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

$$0\%, 20\%, 40\%, 70\% \text{ В}$$

ВАРИАНТ № 13

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{40} = A + \beta_{80}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$b_0 = 85 \text{ В\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

$$0\%, 20\%, 40\%, 70\% \text{ В}$$

ВАРИАНТ № 14

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{60} = \alpha_{30} + B$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0 = 30$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

$$0\%, 20\%, 40\%, 70\% \text{ В}$$

ВАРИАНТ № 15

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{40} = \alpha_{20} + \beta_{80}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0 = 10, \quad b_0 = 90 \text{ В\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

$$15\%, 40\%, 60\%, 100\% \text{ В}$$

ВАРИАНТ № 16

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{50} = A + B$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

$$0\%, 30\%, 50\%, 80\% \text{ В}$$

ВАРИАНТ № 17

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{30} + \beta_{80} = \alpha_{60}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0 = 20, \quad b_0 = 90 \text{ В\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

40%, 60%, 70%, 100% В

ВАРИАНТ № 18

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{20} + \beta_{80} = \alpha_{40}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0 = 10, \quad b_0 = 80 \text{ В\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

0%, 30%, 60%, 80% В

ВАРИАНТ № 19

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{30} + \beta_{80} = \alpha_{60}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0 = 60, \quad b_0 = 90 \text{ В\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

40%, 60%, 70%, 100% В

ВАРИАНТ № 20

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{30} + B = \alpha_{60}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0 = 20 \text{ В\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

10%, 30%, 50%, 80% В

ВАРИАНТ № 21

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{80} + \alpha_{30} = \beta_{60}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0 = 10, \quad b_0 = 70 \text{ В\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

20%, 50%, 70%, 100% В

ВАРИАНТ № 22

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{80} + A = \beta_{60}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$b_0 = 80 \text{ В\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

0%, 30%, 60%, 80% В

ВАРИАНТ № 23

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{40} + \beta_{70} = \alpha_{50}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0 = 20, \quad b_0 = 90 \text{ В\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

40%, 60%, 80%, 100% В

ВАРИАНТ № 24

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{30} + B = \alpha_{40}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0 = 20 \text{ B\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

$$10\%, 30\%, 50\%, 80\% \text{ B}$$

ВАРИАНТ № 25

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{30} + \beta_{70} = \alpha_{35}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0 = 20, v_0 = 90 \text{ B\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

$$25\%, 50\%, 80\%, 100\% \text{ B}$$

ВАРИАНТ № 26

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{40} + \beta_{80} = \alpha_{50}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0 = 20, v_0 = 90 \text{ B\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

$$40\%, 60\%, 80\%, 100\% \text{ B}$$

ВАРИАНТ № 27

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{20} + \beta_{70} = \alpha_{30}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0 = 20, v_0 = 90 \text{ B\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

$$20\%, 40\%, 70\%, 100\% \text{ B}$$

ВАРИАНТ № 28

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{40} + B = \alpha_{50}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0 = 30$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

$$40\%, 50\%, 75\%, 100\% \text{ B}$$

ВАРИАНТ № 29

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{50} + B = \alpha_{60}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

$$a_0 = 30$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

$$30\%, 60\%, 80\%, 100\% \text{ B}$$

ВАРИАНТ № 30

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию

$$\mathcal{J}_{30} + \beta_{70} = \alpha_{40}$$

Растворимость фаз при комнатной температуре:

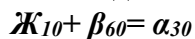
$$a_0 = 20, v_0 = 90 \text{ B\%}$$

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

30%, 40%, 65%, 100% В

ВАРИАНТ № 31

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию



Растворимость фаз при комнатной температуре:

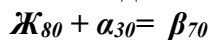
$\alpha_0=20$, $\beta_0=90$ В%

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

20%, 50%, 70%, 100% В

ВАРИАНТ № 32

Построить двойную диаграмму состояния по данному трехфазному равновесию



Растворимость фаз при комнатной температуре:

$\alpha_0=10$, $\beta_0=90$ В%

Построить кривые охлаждения, нарисовать структуру и определить соотношение фазовых и структурных составляющих для сплавов:

15%, 40%, 60%, 100% В

Типовое задание №1 Индицирование кристаллографических плоскостей и направлений

Тип: Домашнее задание

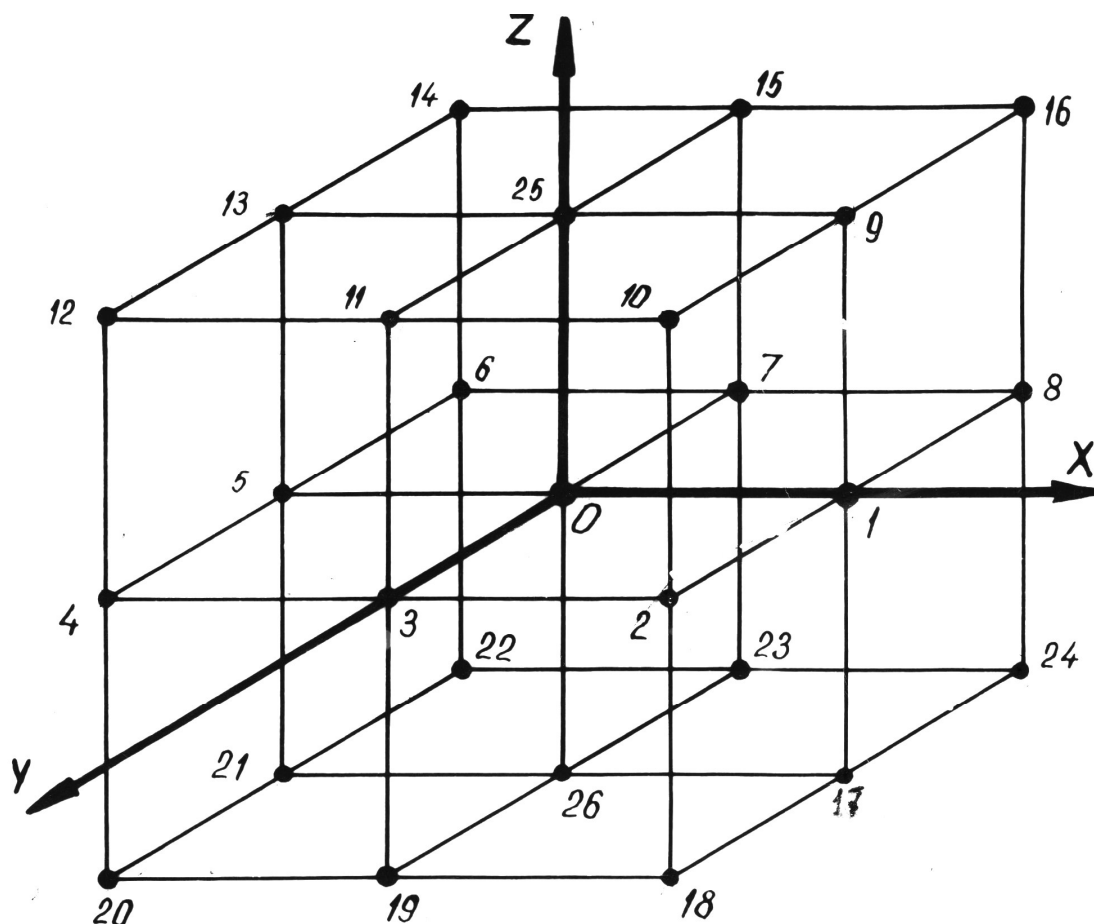
Трудоемкость(объем часов): 6

Тематика: Провести индицирование кристаллографических плоскостей и направлений в соответствии с вариантом.

Типовые варианты:

ИНДИЦИРОВАНИЕ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКИХ ПЛОСКОСТЕЙ И НАПРАВЛЕНИЙ

Группа _____ Ф.И.О. _____



Плоскости:

вариант 1) 14-15-7-6; 13-15-0; 15-16-19-18; 3-1-26; 4-5-18-17; 13-15-17-19

вариант 2) 5-7-17-19; 7-8-18-19; 23-0-8; 3-1-9-11; 25-26-16-24; 5-6-17-24

вариант 3) 3-15-2; 3-5-19-21; 22-26-0-6; 12-14-18-24; 21-7-26; 24-1-5-22

вариант 4) 12-10-16-14; 11-25-18-17; 6-22-1-17; 7-25-6; 15-26-17; 2-3-23-24

вариант 5) 5-14-16-1; 11-9-17-19; 1-7-16; 4-3-25-13; 5-17-18; 6-1-17-22

вариант 6) 0-21-23; 1-2-10-9; 7-23-17-1; 7-15-16-8; 25-23-17; 16-23-17

вариант 7) 15-9-17-23; 8-17-21-6; 14-21-23; 3-2-19-18; 10-7-2; 11-9-26
вариант 8) 0-21-23; 1-2-10-9; 7-1-23-17; 7-15-16-8; 13-15-2; 19-23-18
вариант 9) 13-14-15-25; 13-15-0; 5-3-19-21; 4-5-21-20; 22-6-17; 7-2-24
вариант 10) 13-14-15-25; 13-15-0; 5-3-19-21; 4-5-21-20; 6-21-17; 25-15-23-26
вариант 11) 6-5-0-7; 2-3-23-24; 3-1-26; 0-8-24-26; 6-7-19-20; 16-19-21
вариант 12) 13-15-7-5; 23-17-9; 0-21-19; 22-21-23-26; 5-14-15; 12-13-2-1
вариант 13) 0-21-23; 1-2-10-9; 7-23-17-1; 7-15-16-8; 23-25-13-22; 16-23-18
вариант 14) 13-15-7-5; 12-23-17; 0-21-19; 22-21-23-26; 13-15-17-19; 3-2-23
вариант 15) 12-10-16-14; 11-25-18-17; 6-22-1-17; 7-25-16; 6-20-18-8; 15-20-18
вариант 16) 15-23-24-16; 14-24-20; 0-2-18-26; 20-25-26; 12-9-15; 7-6-19-20
вариант 17) 25-3-1; 3-2-18-19; 25-11-10-9; 26-17-18-19; 7-26-17; 12-13-26-19
вариант 18) 15-16-2-3; 15-9-7-1; 5-19-23; 5-6-17-24; 15-0-8; 21-17-8-6
вариант 19) 7-24-18-19; 4-0-26-20; 25-19-17; 6-19-24; 5-26-22; 15-9-17-23
вариант 20) 2-3-1-0; 3-8-18; 7-2-19; 1-8-21-22; 3-11-14-6; 14-5-7
вариант 21) 14-13-25-15; 25-7-1; 9-8-13-6; 0-23-21; 5-7-17-19; 8-4-26
вариант 22) 5-7-23-21; 23-17-0; 26-5-3; 2-23-21; 15-14-19-20; 13-15-17-19
вариант 23) 26-19-18-17; 13-15-5-7; 14-7-5; 15-9-24; 16-22-18; 7-19-18
вариант 24) 25-17-19; 7-23-1-17; 7-1-26; 5-6-17-24; 15-19-21; 15-9-19-21
вариант 25) 5-3-19-21; 21-19-7-1; 8-18-26; 7-1-17-23; 3-2-24-23; 6-1-21
вариант 26) 5-6-7-0; 10-25-0-2; 9-0-2; 3-5-23-17; 7-17-23; 19-18-15-16
вариант 27) 23-7-0-26; 14-22-17-9; 7-8-17-26; 5-22-26; 15-3-4-14; 14-3-8
вариант 28) 7-1-17-23; 8-19-21; 6-23-21; 5-19-23; 19-2-8; 14-15-19-20
вариант 29) 5-19-26; 0-8-24-26; 15-2-4; 14-1-3; 15-5-1; 16-2-6
вариант 30) 26-7-1; 22-5-7; 5-3-19-21; 26-5-7; 7-18-20; 5-17-23

Направления:

вариант 1) 0-8; 1-17; 6-26; 6-7; 19-3; 5-26
вариант 2) 14-25; 15-1; 25-17; 0-22; 7-19; 23-25
вариант 3) 0-3; 3-24; 24-26; 26-2; 20-5; 14-26
вариант 4) 1-18; 2-7; 7-5; 5-19; 21-0; 25-18
вариант 5) 22-3; 11-3; 0-15; 16-0; 2-7; 1-5
вариант 6) 18-19; 3-26; 1-18; 0-6; 3-22; 5-21
вариант 7) 18-0; 8-1; 25-9; 15-23; 7-26; 22-5
вариант 8) 4-0; 11-5; 0-18; 15-22; 1-24; 19-17
вариант 9) 21-20; 4-5; 5-7; 13-1; 0-23; 8-18
вариант 10) 13-14; 12-25; 5-15; 12-26; 15-16; 11-9
вариант 11) 6-25; 15-21; 16-8; 7-5; 15-1; 15-17
вариант 12) 24-17; 4-10; 8-25; 16-26; 21-26; 8-0
вариант 13) 0-16; 25-21; 3-2; 1-3; 9-7; 25-23
вариант 14) 20-4; 22-26; 8-26; 25-14; 6-5; 13-15
вариант 15) 17-7; 11-17; 11-3; 24-26; 11-5; 25-19
вариант 16) 9-25; 13-0; 0-24; 9-23; 25-11; 17-23
вариант 17) 1-23; 9-19; 19-26; 4-11; 6-26; 11-21
вариант 18) 26-17; 21-19; 0-22; 8-13; 22-23; 11-2
вариант 19) 5-23; 8-21; 22-21; 0-9; 7-21; 24-5
вариант 20) 20-19; 9-8; 13-3; 9-6; 11-10; 17-8
вариант 21) 12-0; 9-4; 11-12; 26-7; 4-25; 1-14
вариант 22) 4-5; 5-22; 3-21; 1-12; 4-20; 0-13
вариант 23) 14-18; 1-22; 20-8; 25-16; 0-26
вариант 24) 1-9; 10-23; 7-5; 26-14; 3-8
вариант 25) 5-3; 19-7; 19-8; 15-17; 24-4
вариант 26) 3-8; 22-20; 19-16; 5-23; 2-15
вариант 27) 1-8; 18-23; 19-15; 4-19; 3-7

вариант 28) 9-0; 10- 15; 11-14; 1-22; 21-18

вариант 29) 2-3; 2-7; 2-18; 2-13; 2-16

вариант 30) 4-25; 4-1; 4-14; 4-16; 4-15