

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры
«Машиностроение и материаловедение»
«30» января 2023 г., протокол № 6

Зав. кафедрой МиМ

 А.В.Анцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Физическое материаловедение»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

с направленностью (профилем)

**Материаловедение, технологии получения и обработка
металлических материалов со специальными свойствами**

Формы обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 220401-01-23

Тула 2023 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Маркова Галина Викторовна проф. каф. МиМ, д.т.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины (модуля)- формирование у студентов знаний, умений и навыков, обеспечивающих участие выпускников вуза в творческой деятельности по созданию новых технологий и качественной продукции на основе знаний о структурах многокомпонентных сплавов, закономерностях их структурообразования и формирования свойств.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- дать студентам фундаментальные знания о закономерностях построения диаграмм многокомпонентных систем;
- дать представление о типах тройных диаграмм и закономерностях формирования структур тройных сплавов;
- подготовить студента к работе с реальными диаграммами тройных систем.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается во 2 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) закономерности формирования структуры многокомпонентных систем (код компетенции **ПК-7**; код индикатора **ПК-7.1**);

Уметь:

- 1) проводить структурные исследования материалов. (код компетенции **ПК-7**; код индикатора **ПК-7.2**);

Владеть

- 1) навыками анализа процессов, происходящих в материалах при воздействиях внешней среды и температуры. (код компетенции **ПК-7**; код индикатора **ПК-7.3**)

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
2	Э, КР	5	180	12	12	24		3	0,5	128,5
Итого	–	5	180	12	12	24		3	0,5	128,5

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
2 семестр	
1	Понятие о диаграммах состояния. Многокомпонентность используемых в технике металлических материалов. Способы построения тройных диаграмм.
2	Геометрические основы трехкомпонентных систем. Понятие о концентрационном треугольнике.
3	Трехкомпонентная диаграмма фазового равновесия с полной взаимной растворимостью компонентов в твердом и жидком состоянии.
4	Трехкомпонентная диаграмма фазового равновесия с отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии и эвтектическим превращением во всех трех парах.
5	Трехкомпонентная диаграмма фазового равновесия с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии и эвтектическим превращением во всех трех парах.
6	Трехкомпонентная диаграмма фазового равновесия с ограниченной растворимостью компонентов и эвтектическим превращением в двух парах и неограниченной растворимостью в третьей паре....

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
2 семестр	
1	Определение положения фигуративной точки сплава на концентрационном треугольнике.
2	Изотермические и политермические разрезы трехкомпонентных диаграмм фазового равновесия

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3	Изотермические и политермические разрезы трехкомпонентных диаграмм фазового равновесия с полной взаимной растворимостью компонентов
4	Изотермические и политермические разрезы трехкомпонентных диаграмм фазового равновесия с отсутствием растворимости компонентов
5	Примеры анализа изотермических и политермических разрезов многокомпонентных диаграмм

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
2 семестр	
1	Методика приготовления металлографических шлифов
2	Термический анализ тройных систем
3	Анализ структуры сплавов системы Sn-Pb-Bi
4	Определение состава трехкомпонентных сплавов методами количественной металлографии
5	Построение кривых охлаждения сплавов по политермическим разрезам

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
2 семестр	
1	Подготовка к практическим (семинарским) работам
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Выполнение курсовой работы
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося	Максимальное количество баллов
2 семестр	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Выполнение лабораторных работ	10
		Контрольные мероприятия	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Выполнение лабораторных работ	10
		Контрольные мероприятия	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- аудитории для проведения занятий, оснащенные доской и средствами для демонстрации презентаций;
- компьютерный класс, оснащенный офисными программами, содержащими текстовые редакторы, электронные таблицы, средства создания презентаций и т.д.;
- специализированное оборудование: инвертированный оптический металлографический микроскоп.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Гуляев, А. П. Металловедение: учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев. — 7-е изд., перераб. и доп. — М. : Альянс, 2011. — 644 с
2. Физическое материаловедение: учебник для вузов : в 7 т. / НИЯУ МИФИ ; под общ. ред. Б. А. Калина. — 2-е изд., перераб.— Т. 2: Основы материаловедения / Г. Н. Елманов [и др.].— Москва, 2012. — 603 с.
3. Шубина, Н.Б. Материаловедение : учебное пособие / Н.Б. Шубина, О.В. Белянкина. — Москва : Горная книга, 2012. — 162 с. — ISBN 978-5-98672-224-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66460>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Практическая металлография/Р.И.Малинина [и др.] –М.: Интермет Инжиниринг, 2002. – 240 с.
 2. Физическое металловедение: в 3-х т.: пер. с англ. Т.2. Фазовые превращения в металлах и сплавах и сплавы с особыми физическими свойствами / Гаскелл Д.Р. [и др.]/под ред. Р. У. Кана, П. Хаазена. -3-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия.- 1987.- 624 с.
 3. Металлография: учебник для вузов / Б. Г. Лившиц. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Металлургия, 1990. — 236 с.
 4. Диаграммы состояния двойных и тройных систем / А. М. Захаров. — 3-е изд. перераб. и доп. — М.: Металлургия, 1990. — 239 с.
 5. Диаграммы состояния двойных металлических систем: Справочник в 3 т. Т.3, кн.2 / под общ. ред. Н. П. Лякишева ; ред. сов. : Лякишев Н. П. и др. ; Ин-т металлургии и материаловедения им. А. А. Байкова РАН.— М. : Машиностроение, 2000. — 448 с.
 6. Котенёва В. Я., Маркова Г. В. Практическое материаловедение. (Часть 1). Лабораторный практикум — Тула : Изд-во ТулГУ, 2013. — 118 с.
 7. Металловедение и термическая обработка металлов. - М: Машиностроение. – На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно. –ISSN 0026-0819.
 8. Материаловедение: научно-технический и производственный журнал. – М.: ООО «Наука и технология». - На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно. –ISSN 1684-579 X.
 9. International Journal of Materials Research. - Munich.: Carl Hanser Verlag GmbH&Co. - На англ. яз. Выходит 12 раз в год. – Germany. – ежемесячно 2004-2007 гг.
 10. Materials Today. - Kidlington. Elsevier Ltd. –На англ. яз. Выходит 12 раз в год. - УК.- ежемесячно 2004-2007 гг.
 11. Physica status solidi (a) – Berlin: WILEY-VCH Verlag GmbH&Co. - На англ. яз. Выходит 12 раз в год. – Germany. – ежемесячно 2004-2007 гг.
- Электронная версия периодических изданий
12. Физика металлов и материаловедение /РАН. – М.: Наука. - На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно. – ISSN 0015-3230 (электрон)

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
4. <https://tsutula.bookonlime.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
5. <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12> - Политематическая база данных периодических изданий East View, доступ авторизованный

6. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» , доступ свободный
7. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary.ru, доступ свободный

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
3. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. База данных материалов <https://www.totalmateria.com>
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Консорциум Кодекс.