

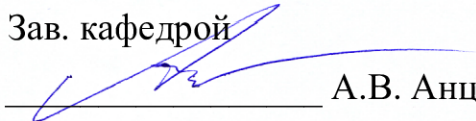
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

  
\_\_\_\_\_ А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Термодинамика фазовых превращений»**

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

по направлению подготовки  
**22.04.02 Metallургия**

с направленностью (профилем)  
**Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов**

Форма обучения: очная


Идентификационный номер образовательной программы: 220402-01-22

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Касимцев Анатолий Владимирович, проф. каф. МиМ, д.т.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является формирование у будущих выпускников вуза нового поколения знаний, умений и навыков, обеспечивающих их участие в области научно-исследовательской, расчетно-аналитической, проектно-технологической деятельности предприятий, фирм и научно-исследовательских институтов по обеспечению ускоренного внедрения достижений науки и техники в практику предприятий и организаций путем готовности к любому виду профессиональной деятельности на основе получения прочных знаний в области фундаментальных основ термодинамики, закономерностей фазовых равновесий, механизмов и кинетики структурных и фазовых превращений в различных материалах, приводящих к изменению их микроструктуры и комплекса свойств.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- усвоение будущими специалистами фундаментальных представлений о закономерностях фазовых превращений, их классификациях, особенностях развития в разных системах под воздействием различных факторов;
- формирование у обучающихся навыков применения полученных знаний в последующей инженерной деятельности или научных исследованиях.

## **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 в 3 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) методы оценки химических, физических и технологических свойств металлических порошков (код компетенции – ПК-14, код индикатора – ПК-14.1).

### **Уметь:**

- 1) устанавливать связь между способами производства порошков и его свойствами, поведением при прессовании и спекании, качеством спеченных изделий (код компетенции – ПК-14, код индикатора – ПК-14.2).

### **Владеть:**

- 1) технологиями получения и компактирования порошков (код компетенции – ПК-14, код индикатора – ПК-14.3).

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										
3	Э	4	144	12	24			2	0,25	105,75
Итого	–	4	144	12	24			2	0,25	105,75

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
<b>3 семестр</b>	
1	Термодинамика фазовых превращений в твердом состоянии
2	Современные гипотезы о механизмах фазовых превращений в различных системах
3	Кинетика фазовых превращений
4	Классификационные признаки фазовых превращений
5	Термодинамика упорядоченного состояния
6	Термодинамика распад твердых растворов

##### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

###### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>3 семестр</b>	
1	Современные гипотезы о механизмах фазовых превращений
2	Определение критической температуры $A_{c1}$ в эвтектоидной стали
3	Влияние степени переохлаждения на размер критического зародыша и работу его образования при полиморфном превращении

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
4	Термодинамический анализ высокотемпературного расслоения твердых растворов внедрения и замещения

#### 4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 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
<b>3 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	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
<b>3 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	5
		Контрольные мероприятия	20
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических занятиях	5
		Подготовка реферата	5
		Контрольные мероприятия	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (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 проведения лекционных и практических (семинарских) занятий по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оснащённая ноутбуком и мультимедийным проектором.

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

#### 7.1 Основная литература

1. Морачевский, А.Г. Термодинамические расчеты в химии и металлургии : учебное пособие / А.Г. Морачевский, И.Б. Сладков, Е.Г. Фирсова. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 208 с. – ISBN 978-5-8114-3023-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/104851> (дата обращения: 12.11.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Физическое материаловедение: учебник для вузов: в 7 т. / НИЯУ МИФИ; под общ.ред. Б.А. Капина - 2-е изд. перераб. – Москва, 2012 - ISBN 978-5-7262-1793-2. Т.1. Физика твердого тела / Г.Н. Елманов [и др.]. - 2012. - 763 с. - ISBN 978-5-7262-1794-9 (Т.1). - 4 экз.

#### 7.2 Дополнительная литература

1. Материаловедение: учебник для вузов / Б.Н. Арзамасов [и др.]; под общ. ред.: Б.Н. Арзамасов, Г.Г. Мухина. – 7-е изд., перераб. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 648 с.
2. Гуляев А.П. Металловедение: учебник для вузов / А.П. Гуляев, А.А. Гуляев. – 7-е изд. перераб. и доп. – М.: Альянс, 2011. – 644 с.
3. Колачев Б.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов: учебник для вузов / Б.А. Колачев, В.И. Елагин, В.А. Ливанов. – 4-е изд. перераб и доп. – М.: МИСИС, 2005. – 432 с.
4. Ржевская С.В. Материаловедение: учебник для вузов / С.В. Ржевская. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГГУ, 2005. – 456 с.
5. Ливанов Д.В. Физика металлов: учебник для вузов / Д.В. Ливанов. – М.: МИСиС, 2006. – 280 с.

6. Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях: учеб.-справ. руководство / В.А. Струк [и др.]. – Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 536 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. Заводская лаборатория, Диагностика материалов. – М.: ТЕСТ-ЗЛ. - На рус. яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно. – ISSN 1028-6861.
10. Физика металлов и металловедение /РАН. – М.: Наука. - На рус. яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно. – ISSN 0015-3230.

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

1. Электронный читальный зал «БИБЛИОТЕХ»: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана.
2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>, по паролю. - Загл. с экрана.
3. ЭБС Biblio-online.ru (ЭБС Издательства «Юрайт»). - Режим доступа: <http://biblio-online.ru>, по паролю.
4. Научная Электронная Библиотека eLibrary - библиотека электронной периодики. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана
5. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, - Загл. с экрана.
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru>, - Загл. с экрана.

## **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. Табличный процессор Microsoft Excel;
3. Программа создания презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Пакет офисных приложений «МойОфис».

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. <https://www.totalmateria.com>
2. <http://xumuk.ru>