

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.В.03**  
(шифр дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и технологии современных и перспективных ма-  
териалов

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (магистратура)

22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

«Сварка и пайка металлических и неметаллических неорганических  
материалов»

(направленность (профиль))

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

### Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	4											
Часов по РУП	144											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты		Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
	3											
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам			4									4
Лекции			18									18
Лабораторные												
Практические			14									14
Контактная работа			32,35									32,35
Сам. работа			76									76
ПА			0,4									0,4
Контроль			35,65									35,65
Итого			144									144

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана  
направления подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии  
материалов

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ФГОС ВО)

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**

- ☐ Отсутствует
- ☐ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры НМиМ  
(протокол заседания № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).
- ☐ Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень) (подпись) (И.О. Фамилия)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой СОМДиРП  
(выпускающей направление (специальность))

\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.В. Ельцов  
(И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

«Нанотехнологии,  
материаловедение и механика»  
(выпускающей направление (специальность))

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.С.Селиванов  
(И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.03 Материаловедение и технологии современных и перспективных**  
**материалов**

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – научить студента представлять и обосновывать взаимосвязь химического состава, строения и свойств металлов и сплавов, а также дать представление о современных и перспективных методах их обработки.

Задачи:

1. Дать представление о кристаллическом строении металлов и сплавов.
2. Дать представление о фазах в металлических сплавах и закономерности кристаллизации металлов и сплавов.
3. Дать представление о фазовых превращениях в металлах и сплавах при нагреве и охлаждении.
4. Дать представление об основных видах термической обработки металлов и сплавов.
5. Ознакомить студентов с классификацией и маркировкой современных сталей, сплавов и неметаллических материалов.
6. Дать представление о современных и перспективных технологических процессах обработки материалов.
7. Дать представление об основных приборах и методах исследования в материаловедении.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина относится к вариативной части обязательных дисциплин.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – физики и химии, методов исследования, контроля и диагностики материалов.

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – специальные вопросы материаловедения, итоговая аттестация, магистерская диссертация.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
Способен осуществлять критический	Знать: критический анализ проблемных ситуаций

анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)	на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	Уметь: осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	Владеть: способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5)	Знать: культуры и межкультурные взаимодействия
	Уметь: анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
	Владеть: способностью анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач (ПКО-1)	Знать: основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач
	Уметь: обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач
	Владеть: способностью обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач
Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности (ПКО-3)	Знать: новые технологии производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
	Уметь: осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
	Владеть: способностью осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности

Способен генерировать и формулировать оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и технологий, планировать разработку и внедрение нового материала и осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования (ПКО-6)	Знать: идеи в специализированных областях науки, техники и технологий, разработку и внедрение нового материала, выбор технологического оборудования
	Уметь: генерировать и формулировать оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и технологий, планировать разработку и внедрение нового материала и осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования
	Владеть: способностью генерировать и формулировать оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и технологий, планировать разработку и внедрение нового материала и осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования
Способен использовать знания принципов прогнозирования свойств различных групп материалов, в т.ч. композитов и наноматериалов, их разработки, получения и применения в профессиональной деятельности (ПКО-7)	Знать: принципы прогнозирования свойств различных групп материалов, в т.ч. композитов и наноматериалов, их разработки, получения и применения в профессиональной деятельности
	Уметь: использовать знания принципов прогнозирования свойств различных групп материалов, в т.ч. композитов и наноматериалов, их разработки, получения и применения в профессиональной деятельности
	Владеть: способностью использовать знания принципов прогнозирования свойств различных групп материалов, в т.ч. композитов и наноматериалов, их разработки, получения и применения в профессиональной деятельности

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Материаловедение	Кристаллическое строение металлов и сплавов. Дефекты кристаллического строения
	Построение и расшифровка диаграммы состояния сплавов бинарных систем
	Фазовые превращения в твердом состоянии. Диаграмма Fe-C. Сталь. Чугун.
	Технология термической обработки сталей и цветных сплавов
	Маркировка сталей, сплавов и чугунов
Технологии современных и перспективных материалов	Основные технологии литейного производства
	Обработка металлов давлением
	Соединение деталей сваркой
	Обработка металлов резанием
	Выбор и обоснования материала и технологии изготовления изделий

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.**

#### 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов

##### Семестр изучения 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Материаловедение	Кристаллическое строение металлов и сплавов. Дефекты кристаллического строения	2			2	Проблемная лекция	4	Изучение спец. литературы	Медиа оборудование	Опрос	1-5
	Построение и расшифровка диаграммы состояния сплавов бинарных систем			2		Выполнение задания с последующим обсуждением результатов	4	Подготовка к практическим занятиям, оформления задания и подготовка к защите	Медиа оборудование	Прием отчетов	2, 5
	Фазовые превращения в твердом состоянии. Диаграмма Fe-C. Сталь. Чугун.	2		2	2	Выполнение задания с последующим обсуждением результатов	4	Подготовка к практическим занятиям, оформления задания и подготовка к защите	Медиа оборудование	Прием отчетов	2, 5
	Технология тер-			2		Выполнение задания	4	Подготовка к	Медиа оборудо-	Прием	2,5

Технологии современных и перспективных материалов	мической обработки сталей и цветных сплавов					с последующим обсуждением результатов		практическим занятиям, оформления задания и подготовка к защите	вание	отчетов	
	Маркировка сталей, сплавов и чугунов	2		2		Выполнение задания с последующим обсуждением результатов	4	Подготовка к практическим занятиям, оформления задания и подготовка к защите	Медиа оборудование	Прием отчетов	2, 5
	Основные технологии литейного производства			2		Выполнение задания с последующим обсуждением результатов	4	Подготовка к практическим занятиям, оформления задания и подготовка к защите	Медиа оборудование	Прием отчетов	2, 5
	Обработка металлов давлением			2		Выполнение задания с последующим обсуждением результатов	4	Подготовка к практическим занятиям, оформления задания и подготовка к защите	Медиа оборудование	Прием отчетов	1, 3, 4
	Соединение деталей сваркой			2		Выполнение задания с последующим обсуждением результатов	4		Медиа оборудование	Прием отчетов	1, 3, 4
	Обработка металлов резанием			2		Выполнение задания с последующим обсуждением результатов	4		Медиа оборудование	Прием отчетов	1, 3, 4
	Выбор и обоснования материала и техноло-	2		2	2	Выполнение задания с последующим обсуждением результа-	6	Подготовка к практическим занятиям,	Медиа оборудо-	Прием отчетов	1-5

	гии изготовле- ния изделий					тов		оформления за- дания и подго- товка к защите			
							36	Подготовка к экзамену			1-5
Итого:		2		18	6		82				
		144									

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Опрос	Изучены материалы литературы 1-3	Зачет – ответ на 3 вопроса
Прием отчетов	Выполнение заданий практических занятий	Зачет – получен ответ на практические задание

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен, устно	Выполнение всех практи- ческих работ	«отлично»	Правильный ответ на билет, включающий 2 вопроса и маркировку стали или сплава
		«хорошо»	Наличие некоторых неточностей в ответе на вопрос или в расшифровке стали или сплава
		«удовлетвори- тельно»	Наличие неточностей в ответе на вопрос, требующих существенных уточнений или в расшифровке стали или сплава
		«неудовлетво- рительно»	Отсутствие знаний по вопросу и по расшифровке стали или сплава



## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрена курсовая работа или курсовой проект.

## 7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

№ п/п	Темы
Практические задания	
1.	Строение и свойства современных материалов и методы их обработки
2.	Расчет параметров кристаллических решеток металлов. Построение плоскостей и направлений в кристаллических решетках
3.	Построение и расшифровка диаграммы состояния сплавов бинарных систем
4.	Анализ диаграммы состояния «железо-углерод»
5.	Расчет параметров термической обработки сталей и цветных сплавов
6.	Маркировка сталей и сплавов
7.	Расчет параметров форм литейного производства
8.	Выбор и обоснования материала и технологии изготовления изделий

## 8 Вопросы к экзамену

1	Общая характеристика металлов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения; влияние их на свойства металлов.
2	Кристаллизация металлов. Спонтанное образование центров кристаллизации. Условие и движущая сила кристаллизации. Гетерогенное образование центров кристаллизации.
3	Фазы в металлических сплавах. Виды твердых растворов. Химические соединения. Гетерогенные структуры.
4	Условия кристаллизации сплавов. Диаграммы фазового равновесия. Кривые охлаждения. Экспериментальное построение диаграммы. Правило фаз.
5	Диаграмма состояния сплавов, образующих неограниченные твердые растворы. Дендритная ликвация. Определение химического состава и объемного содержания жидкой и твердой фаз. Диаграммы с эвтектикой и перитектикой. Диаграммы состояния сплавов, образующих химические соединения.
6	Механизмы фазовых превращений в твердом состоянии. Диаграммы состояния сплавов с частичным распадом твердого раствора и диаграммы состояния сплавов, компоненты которых испытывают полиморфные превращения.
7	Диаграмма состояния Fe-C. Компоненты и фазы в системе Fe-C. Критические точки. Сталь и чугун. Классификация, микроструктура, применение.
8	Основные способы упрочнения металлических материалов. Их преимущества и недостатки.
9	Классификация и краткая характеристика основных видов термической обработки.
10	Отжиг 1-го. Разновидности отжига.
11	Отжиг 2-го рода. Цель и режимы отжигов.
12	Закалка без полиморфного превращения. Выбор режимов закалки.
13	Закалка с полиморфными превращениями. Особенности мартенситного превращения в сталях. Микроструктура и свойства мартенсита.
14	Отпуск стали. Цели и виды отпуска. Изменение структуры и свойств стали при отпуске.
15	Термомеханическая обработка (ТМО). НТМО и ВТМО. Формирование структуры и свойств ТМО.

16	Химико-термическая обработка (ХТО). Виды ХТО. Механизм образования и строение упрочненного слоя.
17	Конструкционные углеродистые и легированные стали. Высокопрочные стали, ресурсно-пружинные, шарикоподшипниковые и износостойкие стали. Режимы термической обработки, свойства, область применения и маркировка.
18	Жаростойкие, жаропрочные, коррозионностойкие и криогенные стали и сплавы. Классификация, свойства, области применения и маркировка.
19	Чугуны. Виды, структура и свойства чугунов.
20	Инструментальные углеродистые и легированные стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Режимы термической обработки, свойства, область применения, маркировка.
21	Стали и сплавы с особыми физическими свойствами (магнитные, с высоким электросопротивлением и т.д.). Области применения, свойства и маркировка.
22	Цветные сплавы на основе титана, алюминия и меди. Классификация, свойства, структура, маркировка и области применения. Термическая обработка сплавов.
23	Композиционные материалы с металлической и неметаллической матрицей. Классификация, маркировка, свойства и области применения.
24	Неметаллические материалы (пластмассы, резиновые, клеящие материалы и герметики). Состав, классификация и свойства. Области применения.
25	Основные процессы литейного производства.
26	Основные приемы обработки металлов давлением.
27	Сварка и пайка. Виды сварки.
28	Обработка металлов резанием. Станки и инструмент.
29	Автоматизированные металлорежущие станки. Роботы и манипуляторы.
30	Электрофизические и электрохимические способы обработки материалов.

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 9.1. Паспорт фонда оценочных средств УК-1; УК-5; ПКО-1; ПКО-3; ПКО-6; ПКО-7

п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Кристаллическое строение металлов и сплавов. Дефекты кристаллического строения	ПКО-7	Практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
2	Построение и расшифровка диаграммы состояния сплавов бинарных систем	УК-1, ПКО-6, ПКО-7	Практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
3	Фазовые превращения в твердом состоянии. Диаграмма Fe-C. Сталь. Чугун	ПКО-1	Практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
4	Технология термической обработки сталей и цветных сплавов	УК-1, ПКО-1,	Практические работы, оформление результатов,

		<b>ПКО-3</b>	формулировка выводов, тестирование
5	Маркировка сталей, сплавов и чугунов	<b>ПКО-1</b>	Практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
6	Основные технологии литейного производства	ПКО-1, ПКО-3	Практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
7	Обработка металлов давлением	ПКО-1, ПКО-3	Практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
8	Соединение деталей сваркой	ПКО-1, ПКО-3	Практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
9	Обработка металлов резанием	ПКО-1, ПКО-3	Практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
10	Выбор и обоснования материала и технологии изготовления изделий	УК-1, УК-5, ПКО-1, ПКО-3, ПКО-6, ПКО-7	Практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование

**9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **9.2.1. Комплект заданий для практической работы**

#### **Тема «Дефекты кристаллического строения»**

Задание 1. Можно ли микротрещины и другие микронесплошности металла отнести к дефектам кристаллического строения? К каким?

- А) да, к поверхностным;
- Б) нет;
- В) да, к линейным.

Задание 2. Какая решетка более плотно упакована: ГЦК или ГПУ? Почему?

- А) ГПУ, т.к. в ней больше атомов;
- Б) ГЦК, т.к. у неё меньше период решетки;
- В) плотность упаковки одинаковая, т.к. они имеют одинаковое координационное число.

Задание 3. Чем обусловлена высокая электропроводность металлов?

- А) наличием дефектов кристаллического строения;

- Б) наличием свободных электронов;
- В) кристаллическим строением металла.

Задание 4. Какие дефекты кристаллического строения оказывают влияние на механические свойства металлов?

- А) точечные;
- Б) линейные;
- В) поверхностные.

Задание 5. Можно ли газовые пузыри в металле считать отдельной фазой?

- А) да;
- Б) нет;
- В) да, если они заполнены каким либо газом, а не просто воздухом.

### **Тема «Кристаллизация металлов и сплавов»**

Задание 1. С чем связано появление вытянутых дендритов при кристаллизации?

- А) с неравномерностью охлаждения сплава;
- Б) с направленным отводом тепла;
- В) с медленным охлаждением сплава.

Задание 2. Для чего используют модифицирование стали?

- А) для ускорения процесса кристаллизации;
- Б) для изменения хим. состава в нужном направлении;
- В) для получения мелкого зерна.

Задание 3. От чего зависит размер критического зародыша твердой фазы?

- А) от типа кристаллической решетки;
- Б) от степени переохлаждения;
- В) от температуры кристаллизации.

Задание 4. Что произойдет, если жидкий сплав охлаждать с очень высокой скоростью?

- А) он быстро превратится в твердый раствор без образования дендритной ликвации;
- Б) он перейдет в твердое состояние без кристаллизации;
- В) он быстро превратится в твердый раствор с очень сильной дендритной ликвацией.

Задание 5. От чего возникает дендритная ликвация?

- А) от быстрого охлаждения сплава;
- Б) от неравномерного охлаждения сплава;
- В) от разной температуры плавления компонентов.

### **Тема «Диаграммы состояния сплавов бинарных систем»**

Задание 1. Что общего между эвтектическим и перитектическим превращениями?

- А) они протекают при постоянной температуре;
- Б) в обоих случаях образуются гетерогенные структуры;
- В) две фазы образуются одновременно.

Задание 2. Образуется ли дендритная ликвация в процессе перитектического превращения? Почему?

- А) нет, т.к. кристаллизуются 2 твердые фазы;
- Б) да, кристаллизация сплава всегда сопровождается образованием дендритной ликвацией;
- В) нет, т.к. перитектическое превращение происходит при постоянной температуре

Задание 3. Какие условия необходимы для образования бесконечного ряда твердых растворов?

- А) хорошо перемешивать сплав в процессе охлаждения;
- Б) чтобы тип решетки был одинаков у обоих компонентов;
- В) чтобы компоненты имели близкие размеры атомных радиусов;

Задание 4. Какие сплавы отличаются высокой прочностью?

- А) однофазные;
- Б) 2<sup>х</sup> фазные;
- В) сплавы с эвтектикой.

Задание 5. В чем преимущество эвтектических сплавов?

- А) они отличаются хорошими литейными свойствами;
- Б) высокой пластичностью;
- В) отсутствием дендритной ликвации.

### **Тема «Диаграмма железо-углерод»**

Задание 1. Отличается ли высокотемпературный  $\delta$ -феррит от низкотемпературного  $\alpha$ -феррита? Если да, то чем?

- А) не отличается ничем;
- Б) отличается содержанием углерода;
- В) отличается типом решетки.

Задание 2. Когда в сплаве Fe-C при охлаждении предпочтительнее образуется  $Fe_3C$ , а когда графит?

- А)  $Fe_3C$  - при медленном охлаждении, а графит - при быстром;
- Б) графит - при медленном охлаждении, а  $Fe_3C$  - при быстром;
- В) это зависит от содержания углерода в жидком сплаве, а не от скорости охлаждения.

Задание 3. Меняется ли хим. состав жидкого сплава Fe-C при охлаждении его до начала кристаллизации? Как?

- А) да, увеличивается количество C;
- Б) нет;
- В) происходит перераспределение C, без изменения его количества.

Задание 4. Можно ли по диаграмме Fe-C определить количество C в феррите, а также количество феррита в стали?

- А) нет;
- Б) да, но только количество C в феррите;
- В) да, но только количество феррита в стали.

Задание 5. Почему с увеличением количества C в стали её твёрдость увеличивается?

- А) увеличивается количество  $Fe_3C$  в структуре;

- Б) увеличивается плотность стали;
- В) сам цементит ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) становится более искажённым.

### **Тема «Углеродистые и легированные стали»**

Задание 1. Какие стали называют углеродистыми?

- А) стали с большим содержанием углерода;
- Б) стали, в которых отсутствуют легирующие элементы;
- В) стали, в которых отсутствуют примеси.

Задание 2. От чего зависит качество стали?

- А) от наличия легирующих элементов;
- Б) от содержания углерода;
- В) от способа выплавки.

Задание 3. Для чего проводят легирование сталей?

- А) для повышения механических свойств;
- Б) для повышения качества стали;
- В) для придания особых свойств (теплостойкости, коррозионной стойкости и т.д.).

Задание 4. Какие примеси в стали считают вредными?

- А) все;
- Б) все примеси неметаллов;
- В) только P и S.

Задание 5. По какому принципу стали делят на конструкционные и инструментальные?

- А) по количеству углерода;
- Б) по назначению;
- В) по количеству легирующих элементов.

### **Тема «Чугуны»**

Задание 1. Чем отличаются чугуны от стали?

- А) количеством углерода;
- Б) структурой;
- В) способом получения.

Задание 2. Какие имеются преимущества чугунов, по сравнению со сталями?

- А) они более дешёвые;
- Б) они более прочные;
- В) они обладают лучшими литейными свойствами.

Задание 3. От чего зависит прочность чугуна?

- А) от формы графита;
- Б) от количества графита;
- В) от металлической основы.

Задание 4. Почему белый чугун не используют как конструкционный материал?

- А) он очень дорогой;
- Б) он недостаточно твердый;
- В) он недостаточно пластичный.

Задание 5. Какой чугун получится после отжига белого чугуна?

- А) серый;
- Б) ковкий;
- В) высокопрочный.

### **Тема «Термическая обработка стали»**

Задание 1. Для каких материалов проводят гомогенизационный отжиг?

- А) для чистых металлов.
- Б) для однофазных сплавов.
- В) для многофазных сплавов.

Задание 2. Для каких материалов возможно проведение закалки без полиморфных превращений?

- А) для чистых металлов.
- Б) для однофазных сплавов.
- В) для многофазных сплавов.

Задание 3. Можно ли получить сарбит отпуска, проводя отпуск при 350-450°?

- А) нет;
- Б) да, если проводить его очень длительное время;
- В) да, но только для углеродистых сталей.

Задание 4. Почему с увеличением скорости охлаждения твёрдость стали возрастает?

- А) увеличивается дисперсность структуры
- Б) увеличивается закалочное напряжение
- В) повышается плотность металла

Задание 5. Проводят ли рекристаллизационный отжиг для чистых металлов?

- А) Да.
- Б) Нет.
- В) Да, но только поликристаллов.

### **Тема «Термомеханическая и химико-термическая обработка»**

Задание 1. Почему ТМО не находит широкого применения при обработке деталей сложной формы?

- А) она используется только для инструментальных сталей;
- Б) она благоприятствует зарождению трещин у концентраторов напряжения;
- В) затруднена пластическая деформация деталей сложной формы.

Задание 2. Возможно ли проведение ТМО в малоуглеродистых сталях ( $C < 0,2\%$ )?

- А) нет, т.к. закалку на мартенсит после пластической деформации проводят только для средне- и высокоуглеродистых сталей;
- Б) возможно, но эффекта не будет;
- В) возможно, и широко используется ТМО для таких сталей.

Задание 3. Какую ТО вы выберете для деталей, работающих во влажном климате?

- А) поверхностная закалка;
- Б) цементация;

В) хромирование.

Задание 4. Какой вид ХТО вы предпочтете для обработки направляющих ниток ткацких станков?

А) цементацию;

Б) азотирование;

В) борирование.

Задание 5. Проводят ли цементацию стали 45 после закалки её на мартенсит? Почему?

А) да, т.к. после цементации проводят закалку, и предыдущая обработка не играет роли;

Б) нет, т.к. после закалки цементацию не проводят;

В) да, т.к. в процессе цементации мартенсит распадается.

### **Тема «Инструментальные стали»**

Задание 1. До каких  $t^\circ$  могут работать нетеплостойкие инструментальные стали?

А) до 150-200° С;

Б) до 200-300° С;

В) до 300-400° С.

Задание 2. Что обеспечивает полутеплостойкость инструментальных сталей?

А) выделяющиеся при отпуске карбиды Cr;

Б) легированный  $Fe_3C$ ;

В) легированный феррит.

Задание 3. В каком случае температура отпуска (старения) теплостойких сталей выше: при карбидном упрочнении или интерметаллидном упрочнении?

А) при карбидном;

Б) при интерметаллидном;

В) одинаковые.

Задание 4. Для чего проводят многократный отпуск быстрорежущих сталей?

А) для получения более мелких карбидов;

Б) для получения более однородного распределения карбидов;

В) для повышения пластичности сталей.

Задание 5. Какие стали Вы выберете для изготовления ручных метчиков?

А) P12, P6M5;

Б) Y11A, Y12A;

В) P18, P12Ф2K8M3.

### **Тема «Цветные сплавы»**

Задание 1. Почему магний и его сплавы плохо деформируются?

А) у них повышенная пористость;

Б) тип решетки магния ГПУ, который имеет мало систем скольжения;

В) они имеют  $2^x$  фазную структуру

Задание 2. Для чего проводят ступенчатое старение литейных Al сплавов?

А) чтобы уменьшить внутреннее напряжение при нагреве;

Б) чтобы создалось больше центров выделений;



В) чтобы сократить время старения.

Задание 3. При каком способе литья Al сплавы будут обладать наименьшей пористостью.

А) при литье в песчаные формы;

Б) при литье в кокиль;

В) литье по выплавляемым моделям.

Задание 4. Какие фазы образует Si с Al в силуминах?

А) твердые растворы внедрения;

Б) твердые растворы замещения;

В) эвтектику + кристаллы Si.

Задание 5. Что обеспечивает жаропрочность сплавам Al-Cu (например, АЛ19, АЛ33)? Почему?

А) наличие основного легирующего элемента – Cu;

Б) добавки Mn, Ti, Ni, Zr, т.к. образуются малорастворимые интерметаллидные фазы ( $Al_6Cu_3$ ,  $Al_2Zr$ );

В) отливки проходят стабилизирующие старение.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ответил правильно более чем на 80 % вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ответил правильно не менее чем на 60 % вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент ответил правильно не менее чем на 40 % вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент ответил правильно менее чем на 40 % вопросов;

### **10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

При реализации данной дисциплины используются следующие технологии:

Технология традиционного обучения – предлагает традиционную последовательность изучения нового материала.

Информационные технологии – предлагают использование компьютера во время проведения занятий.

Интерактивные технологии – предлагают диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, либо между студентами.

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	Адашкин А.М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров и магистров / А. М. Адашкин, А. Н. Красновский. - Москва: Форум: ИНФРА-М, 2018. - 400 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-401-4.	Учебник	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Солнцев Ю.П. Специальные материалы в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирайнен ; под ред. Ю. П. Солнцева. - 2-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017. - 640 с.: ил. - ISBN 978-5-93808-297-7.	Учебник	ЭБС "IPRbooks"
3	Материаловедение [Электронный ресурс]: фазовые диаграммы двухкомпонентных систем: учеб. пособие / А.В. Поздняков [и др.]. - Москва: МИСиС, 2016. - 98 с. - ISBN 978-5-87623-966-2.	Учебное пособие.	ЭБС "Лань"

### 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

#### - фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Гарифуллин Ф. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Ф. А. Гарифуллин, Р. Ш. Аюпов, В. В. Жилияков. - Казань: КНИТУ, 2013. - 246 с.: ил. - ISBN 978-5-7882-1441-2.	Учебно-методическое пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	Материаловедение и технологии конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. А. Масанский [и др.]. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. - 268 с.: ил. - ISBN 978-5-7638-3322-5.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
3	Клевцов Г. В. Физика и механика разрушения [Электронный ресурс] : Основы диагностики разрушения металлических материалов : электрон. учебник / Г. В. Клевцов, Н. А. Клевцова, О. А. Фролова ; ТГУ. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2014. - 264 с. : ил. - Библиогр.: в конце гл. - ISBN 978-5-8259-0797-0	Электронный учебник	Репозиторий ТГУ

### СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МП

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- «Вестник магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова», <http://vestnik.magtu.ru>
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : [scopus.com](http://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000 – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус.,
- «Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: технические науки», <http://science.samgtu.ru/node/31>
- «Литьё и металлургия» <http://lim.bntu.by>
- «Технология металлов» <http://www.nait.ru>
- «Перспективные материалы» <http://www.j-pm.ru>
- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016 – Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана

### 11.4. Перечень программного обеспечения

- Windows (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно);
- Office Standart (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно)

**11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>	<b>Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>Количество посадочных мест</b>
1	Г-332  Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Моноблок 2-х местный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), экран навесной, стационарный проектор, процессор, мышь компьютерная, пульт для проектора	445020, г. Толбятти, ул. Белорусская, 14, главный корпус	70,4	58
2	Г-401 Компьютерный класс. Помещение для	Стол ученический, Стул, компьютер с выходом в сеть	445020, г. Толбятти, ул. Белорусская, 14, главный корпус	84,8	16

	самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	интернет.			
--	--	-----------	--	--	--