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

Б1.Б.09
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(наименование дисциплины)

Материаловедение и технология конструкционных материалов.

по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

направленность (профиль)
Технология машиностроения

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 8 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	**4**	**Итого**
Форма контроля / **Вид занятий**	зачет		
Лекции	2	4	6
Лабораторные	2	4	6
Практические	2	2	4
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-	-
Промежуточная аттестация	0,25	0,25	0,5
Контактная работа	6,25	10,25	16,5
Самостоятельная работа	98	166	264
Контроль	3,75	3,75	7,5
Итого	108	180	288

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 010478BF0047AFD1BE454E6B6E7F34DD2B
Владелец: Селиванов Александр Сергеевич
Действителен: с 08.11.2022 до 08.11.2023

Рабочую программу составил(и):

Доцент кафедры НМиМ, к. ф-м. н., доцент Попова Л.И.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐ Отсутствует

☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15 .03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31»августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

«___» _____ 20___ г. _____ Н.Ю. Логинов

(подпись) *(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

(протокол заседания № ___ от «___» _____ 20___ г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – познание природы и свойств материалов, закономерностей их изменения при воздействии различных факторов, а так же способов придания особых свойств материалам для их эффективной эксплуатации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: физика, химия, технология конструкционных материалов.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: "Детали машин и основы конструирования", "Технологические процессы в машиностроении", "Выбор методов получения и проектирования заготовок ", "Основы научных исследований", "Технология машиностроения", "Теория резания", "Технология изготовления инструмента", "Метрология, стандартизация и сертификация" и д.р.

3. Планируемые результаты обучения Контроль качества сварных соединений

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	**Индикаторы достижения компетенций** (код и наименование)	**Планируемые результаты обучения**
способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5)	Разрабатывает и утверждает выпускающая кафедра	Знать: методики самообучения и самообразования.
		Уметь: получать знания из различных информационных источников
		Владеть: методиками поиска информации из литературы и Интернет-ресурсов
способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов (ПК-1)		Знать: физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации, особенности строения и свойства кристаллических, аморфных, полимерных, композиционных, порошковых материалов. Основные виды термической, химико-термической обработки и термо-механической обработки сплавов.
		Уметь: расшифровывать марки материалов, определять их структурные составляющие, характерные свойства. Назначать технологические параметры термической, химико- термической и термо-механичекской обработки. Связывать физические и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	**Индикаторы достижения компетенций** (код и наименование)	**Планируемые результаты обучения**
		механические свойства материалов, а так же явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства и эксплуатации.
		Владеть: навыками использования справочной и специальной технической□литературы, оформления конструкционно-технологической документации
способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2)		Знать: специальную терминологию, основные классы современных материалов, различные уровни их строения, дефекты и их влияние на свойства, назначение материалов и области их применения, комплекс свойств, обеспечивающий работоспособность и надежность изделий.
		Уметь: применять методы стандартных испытаний для определения характеристик механических свойств материалов
		Владеть: навыками выбора материала для конкретных условий эксплуатации, обработки материалов, контроля качества; экономически и экологически обосновывать принятые решения.
способность выбирать методы и средства изменения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств, анализировать их характеристики (ПК-22)		Знать: факторы и способы упрочнения и разупрочнения материалов; последовательность формирования структуры и свойств материалов в зависимости от вида внешнего воздействия
		Уметь: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области материаловедения и технологии конструкционных материалов.
		Владеть: современными методами

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	**Индикаторы достижения компетенций** (код и наименование)	**Планируемые результаты обучения**
		анализа взаимосвязи химического состава, структуры и свойств материалов, а так же методами исследования структуры материалов.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура и содержание дисциплины М и ТКМ 1

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1 Кристаллическое строение металлов и сплавов. Теория кристаллизации.	Лек.1	Атомно-кристаллическое строение твердых тел, основные свойства кристаллов. Термодинамические основы фазовых превращений Закономерности кристаллизации.	3	2		2	Вопросы к зачету № 1-6,14-17
	Лаб.1	Термический анализ. Анализ диаграмм состояния	3	2			Комплект заданий к лаб.р.1
Модуль 2 Изменение свойств металлов и сплавов без фазовых превращений. Механические свойства и их характеристики.	Пр.1	Основные методы механических испытаний и определения механических характеристик.	3	2			Комплект заданий к Пр.1
Модули 1-2	ПА	Промежуточная аттестация	3	0,25			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модули 1-2	См.р.	Самостоятельная работа по изучению специальной литературы и оформлению лабораторных и практических работ.	3	98			Вопросы к зачету № 7-13,19-22
Контроль		Зачет	3	3,75			
			Итого:	**108**			

Схема расчета итогового балла (не предусмотрено)

4.2. Структура и содержание дисциплины Ми ТКМ 2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3. Диаграмма состояния «Железо-углерод». Структурообразование сталей и чугунов.	Лек.2	Диаграмма состояния «Железо-углерод». Структурообразование сталей и чугунов.	4	2		2	Вопросы к зачету№1-7
	Лаб.2	Микроскопический анализ. Структура сталей в равновесном состоянии. Зависимость свойств сталей от содержания углерода.	4	2			Комплект заданий к Л.Р.2
Модуль3	ПА	Промежуточная аттестация	4	0,25			
Модуль 4 Термическая обработка сталей и сплавов.	Лек.3	Превращения в сталях при охлаждении. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Виды ТО, назначение, технологические параметры.	4	2		2	Вопросы к зачету №8-16
	Лаб. 3	Закалка и отпуск углеродистой стали.	4	2			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 5 Классификация конструкционных материалов, области их применения. Специальные сплавы, неметаллические и композиционные материалы.	Пр.2	Влияние легирующих элементов на прокаливаемость сталей, выбор сталей по прочности и прокаливаемости.	4	2		2	
Модули 3-5	См.р.	Самостоятельная работа по изучению специальной литературы и оформлению лабораторных и практических работ.	4	166			Вопросы к зачету №17-22
Контроль		Зачет	4	3,75			
			Итого:	**180**			

5. Образовательные технологии

Технология традиционного обучения – предлагает традиционную последовательность изучения нового материала, в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы студентов;

Информационные технологии – предлагают использование компьютера во время проведения занятий, например, визуальные лекции с использованием презентационного метода обучения.

Интерактивные технологии – диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, либо между студентами, использование метода обучения «мозговой штурм». Использование элементов проблемного обучения в виде наличия вопросов проблемного характера в лабораторных работах и требований анализа полученных результатов с последующим выводом по экспериментальным и расчетным данным. Использование технологий дистанционного обучения.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Методические рекомендации студенту и преподавателю изложены в методических указаниях к лабораторным работам:

1. Учебное пособие для выполнения лабораторного практикума по курсу «Материаловедение» для технических направлений подготовки бакалавров/ Г.В. Клевцов [и др.]. – Тольятти: ТГУ, 2016.- 170 с.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ОК5	*Вопросы к зачету № 1-5,14-16*
	ПК 2	*Вопросы к зачету № 6-12*
	ПК 22	*Вопросы к зачету № 9,13,17-22*
4	ОК 5	Вопросы к зачету № 1-6,
	ПК 22	Вопросы к зачету № 7-18
	ПК-1	Вопросы к зачету № 1-5,19-22,14

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Комплект заданий к лабораторной работе №1

Тема: «Термический анализ сплавов. Анализ диаграмм состояния двухкомпонентных систем**»**

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

Б) Построить диаграмму состояния «олово-цинк» методом термического анализа.

1. Получить сплавы с указанным содержанием цинка и нагреть их до расплавления.
2. Охладить сплавы и зафиксировать температуры сплавов при охлаждении через каждые 30 сек.
3. Построить термические кривые охлаждения сплавов и определить критические точки фазовых превращений.
3. Построить диаграмму состояния «олово-цинк», указать тип диаграммы состояния, названия линий диаграммы и фазовые превращения, соответствующие линиям диаграммы.

В) Выполнить индивидуальное задание.

Зарисовать, соблюдая масштаб, данную вариантом диаграмму состояния и выполнить следующее:

а) установить тип данной диаграммы;

б) определить структурный и фазовый состав всех областей и отразить его соответствующими буквенными обозначениями на диаграмме;

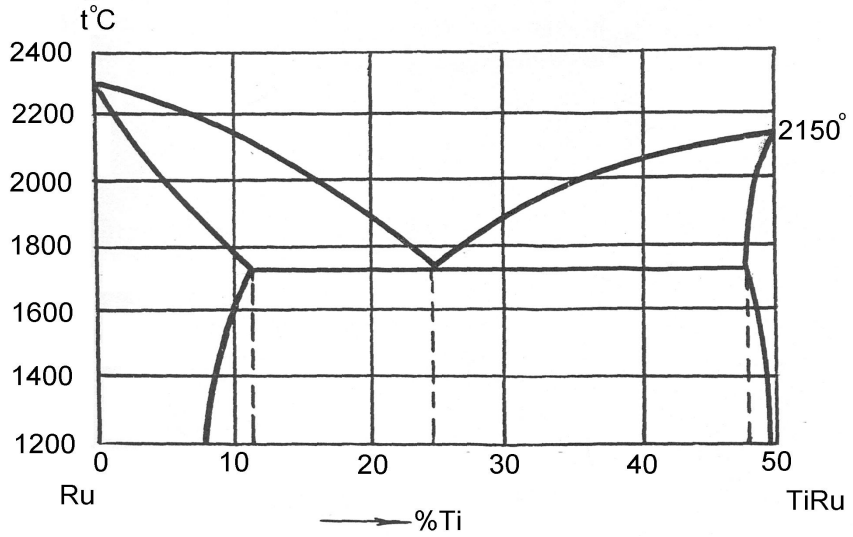
в) определить положение сплава, данного вариантом, на диаграмме состояния;

г) определить число степеней свободы сплава в его критических точках ив температурных интервалах между критическими точками по правилу фаз Гиббса и построить кривую охлаждения этого сплава в координатах температура-время;

д) определить для заданной вариантом температуры сплава состав фаз и весовое соотношение фаз;

е) охарактеризовать структуру заданного сплава при комнатной температуре.

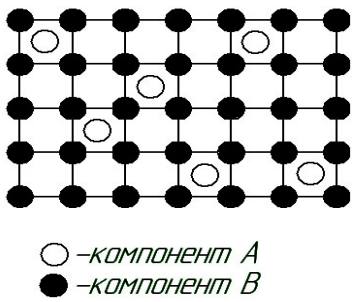
Вариант 1 (и еще 20 вариантов диаграмм состояния)



Г) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 10 вариантов тестов)

1.Назовите тип сплава, которому характерна данная кристаллическая решетка



1. Твердый раствор внедрения.
2. Твердый раствор замещения.
3. Химическое соединение.
4. Механическая смесь.

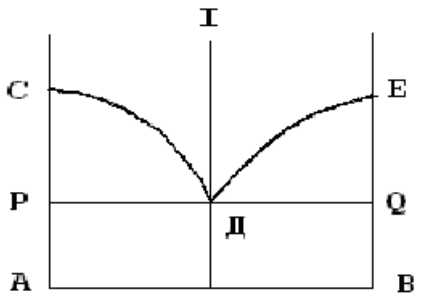
2.Критическим зародышем называется

1. зародыш твердой фазы
2. такой зародыш, рост которого сопровождается повышением энергии Гиббса.
3. зародыш способный к росту.
4. кристаллическая частица примеси.

3.Правило фаз имеет вид ……

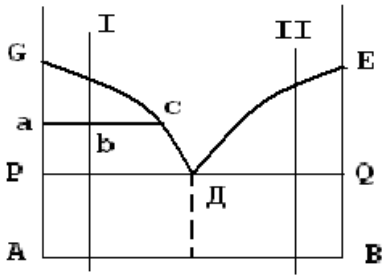
1.С = К+Ф-1.
2.С = Ф+К+1
3.С = Ф-К+1
4.С = К-Ф+1

4.Укажите фазы, находящиеся в равновесии на линии ДЕ диаграммы состояния



1.В + жидкость
2.А+жидкость
3.А+ В + жидкость
4.А +В

5. Количество твердой фазы в точке «b» сплава I по правилу отрезков определяется как…



1. $\grave{A} = \frac{ab}{bc} \times 100\%$
2. $A = \frac{bc}{ac} \times 100\%$
3. $A = \frac{bc}{ab} \times 100\%$
4. $A = \frac{ac}{bc} \times 100\%$

7.2.2. Комплект заданий к практической работе № 1

Тема: «Методы механических испытаний**.** Определение механических характеристик. Испытание образцов на растяжение»

А) Оформить отчет по теме работы.

Б) Выполнить задания к практической работе.

1. Изучить методы испытаний материалов на твердость, ударную вязкость, усталостную прочность.

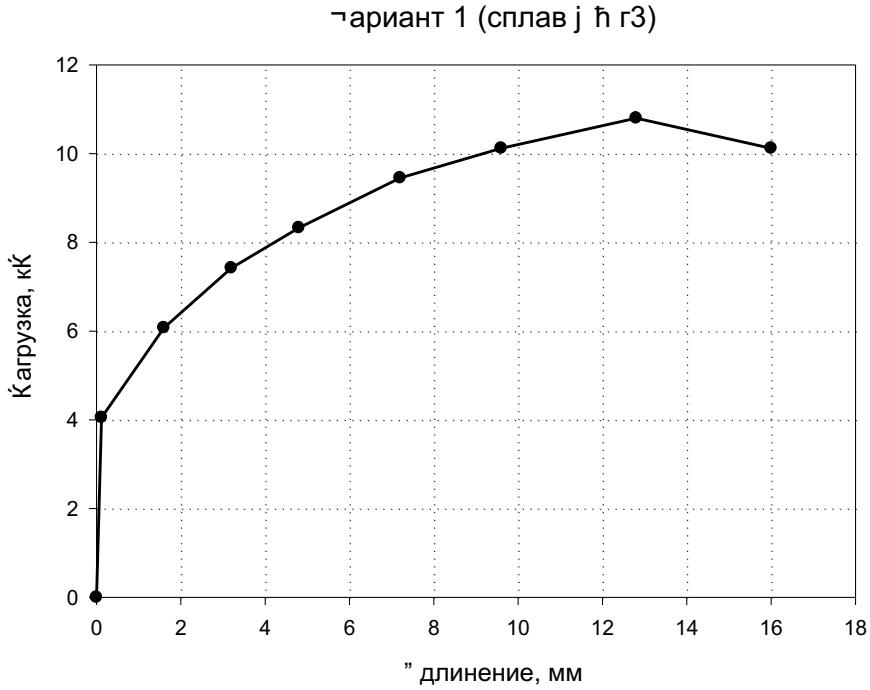
2.Кратко описать основные требования к условиям проведения испытаний. Указать физический смысл механические характеристик, обозначения, единицы измерения.

3.Зарисовать данную вариантом кривую растяжения в координатах «усилие F - удлинение Δ » и выполнить следующее:

4. Преобразовать в диаграмму с относительными координатами «напряжение σ - относительная деформация ε»;

5. По преобразованной диаграмме определить следующие механическиехарактеристики: E - модуль упругости, σ_T или $\sigma_{0,2}$ - предел текучести, σ_B - предел прочности, δ - относительное удлинение, а -статическую вязкость, D-модуль пластичности.

Вариант 1 (и еще 9 вариантов диаграмм растяжения)



В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 10 вариантов тестов)

1.Укажите влияние примесей на механические свойства кристалла при пластической деформации:

1. снижают исходную прочность и повышают пластичность
2. увеличивают исходную прочность и снижают пластичность
3. прочность и пластичность не изменяется
4. повышают прочность и пластичность

2. Пределом выносливости называют…

1.напряжение, при котором материал выдерживает заданное число циклов нагружения

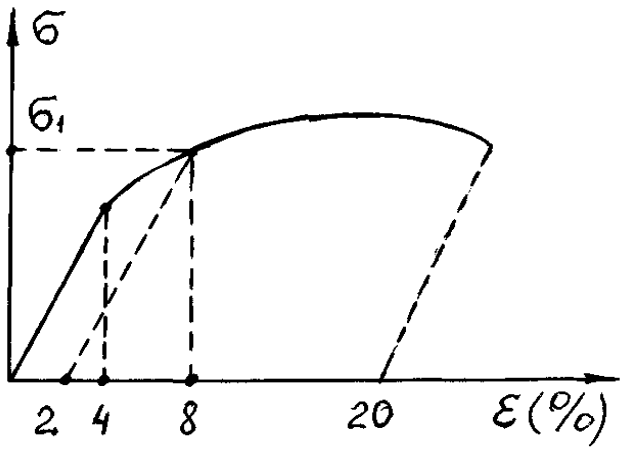
2. напряжение, при котором материал выдерживает неограниченное число циклов нагружения

3. напряжение, по достижение которого происходит разрушение

4. напряжение, при котором материал выдерживает минимальное число циклов нагружения

3.При испытании на растяжение образец нагрузили до напряжения σ_1, после чего нагрузку сняли. Величина относительного удлинения образца (рис.) составляет:

1. 20% 2. 8% 3. 4% 4. 2%



4. Напряжение, соответствующее минимальному напряжению на площадке текучести называют…

1. условный предел текучести
2. предел прочности
3. физический предел текучести
4. модуль Юнга

5. Выберите правильную последовательность по возрастанию величин:

1. $\sigma_в$; $\sigma_т$; $\sigma_{пп}$
2. $\sigma_т$; $\sigma_{пп}$; $\sigma_в$
3. $\sigma_{пп}$; $\sigma_т$; $\sigma_в$
4. $\sigma_{пп}$; $\sigma_в$; $\sigma_т$

7.2.3. Комплект заданий к лабораторной работе №2.

Тема: «Микроскопический анализ металлов и сплавов. Структура углеродистой стали в равновесном состоянии**»**

А) Оформить отчет по лабораторной работе.

Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Вычертить диаграмму состояния железо-углерод на развернутом листе бумаги. Построить термические кривые охлаждения для сталей с 0,3 %С; 0,8%С и 1%С с указанием фазовых превращений и конечной структуры.
2. Провести микроскопический анализ образцов (5 шт.). Определить микроструктуры и зарисовать условно структуру доэвтектоидных сплавов с различным количеством углерода (3 шт.), эвтектоидного и заэвтектоидного сплавов.
3. Определить количество углерода в образцах доэвтектоидной стали (ГОСТ 1050-74).
4. Построить графики зависимостей механичеких свойств сталей от содержания углерода. (справочные материалы).
5. Установить взаимосвязь между содержанием углерода, структурой и свойствами сплавов, сделать вывод.

В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 11 вариантов тестов)

1. Что такое феррит?

1) Химическое соединение
2) Механическая смесь
3) Твердый раствор углерода в α-железе
4) Твердый раствор углерода в γ-железе

2. Какую структуру имеет сплав с содержанием 0,45 %С?

1) Перлит
2) Феррит + перлит
3) Феррит + цементит вторичный
4) Феррит + цементит третичный
5) Феррит

3. При какой температуре происходит образование перлита в сплаве 0,50 %С?

1) Линия PSK
2) Линия GSK
3) Линия SE
4) Линия PG

5) Линия PQ

4. Как выглядит под микроскопом феррит?
1) В виде светлых зерен
2) В виде темных зерен
3) В виде светлой сетки по границам зерен
4) В виде светлых игл
5) В виде светлых мелких частиц по границам зерен

5. Какой из сплавов будет иметь выше пластичность?
1) Сплав 0,2 %С
2) Сплав 0,45 %С
3) Сплав 0,8 %С
4) Сплав 0,6 %С
5) Сплав 0,01 %С

7.2.4. Комплект заданий к лабораторной работе №3

Тема: «Закалка и отпуск углеродистой стали»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

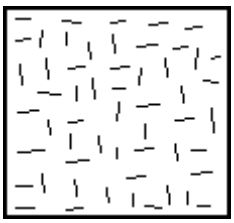
Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Определить твердость образцов до закалки на приборе Роквелла по шкале В.
2. Назначить режимы ТО для сталей с различным содержанием углерода. Определить температуру закалки и отпуска полученных образцов в соответствии с содержанием углерода, и время выдержки в печи в зависимости от размеров образцов.
3. Провести технологический процесс закалки образцов в соответствующих закалочных средах.
4. Замерить твердость образцов на приборе Роквелла по шкале С после закалки и по полученным данным построить зависимость HRC=f(C%) после закалки:
5. Изучить, схематически зарисовать и описать микроструктуру комплекта закаленных образцов при увеличении х500.
6. Провести анализ микроструктур и зависимости свойств закаленной стали от содержания углерода, сформулировать выводы.
7. По заданию преподавателя изобразить на диаграммах изотермического превращения аустенита различные виды закалки (изменяя Т нагрева и скорости охлаждения). Описать фазовые превращения и конечную структуру сталей.
8. Провести отпуск образцов согласно выбранным режимам. Для стали 45 провести 3 вида отпуска.
9. Определить на твердомере по шкале С твердость отпущенных образцов. Сравнить твердость после закалки и отпуска. Построить зависимость HRC=f($T_{отп.}$) для стали 45. Объяснить причины падения твердости.
10. Схематически зарисовать структуру после всех видов отпуска и описать процессы, протекающие в углеродистой стали при низком, среднем и высоком отпуске.

В) Выполнить 6 заданий итогового теста.

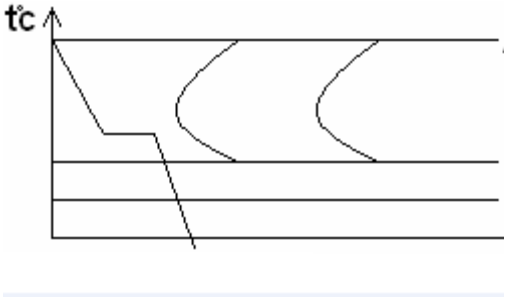
Вариант 1 (и еще 11 вариантов тестов)

1. Какая структура показана на рисунке?



1) Мартенсит мелкоигольчатый
2) Мартенсит крупноигольчатый
3) Мартенсит + троостит
4) Мартенсит + цементит

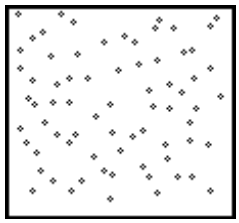
2. Какая структура сформируется у стали У8 при указанной скорости охлаждения?

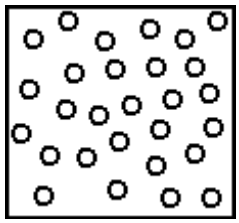


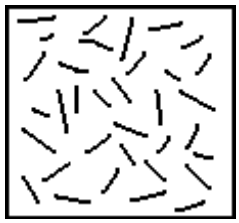
1) Троостит
2) Мартенсит
3) Мартенсит + феррит
4)Мартенсит + цементит вторичный

3. Сколько углерода содержит мартенсит стали 45?
1) 0,01 %С
2) 0,45 %С
3) 0,8 %С
4) 2,0 %С

4.Какая структура имеет выше пластичность?

1) 

2) 

3) 

5. Для каких деталей применяется средний отпуск?
1) Для инструмента, рассчитанного на безударные нагрузки
2) Для тяжело нагруженных шестерен
3) Для рессор, пружин

6. На какие фазы распадается мартенсит при высоком отпуске?
1) Феррит
2) Феррит + цементит
3) Цементит
4) Аустенит

7.2.5. Комплект заданий к практической работе №2

Тема: «Выбор стали по заданным прочности и прокаливаемости».
А) Оформить отчет по теме практической работы.
Б) Выполнить задания к практической работе.

1. Получить вариант задания у преподавателя – значения размеров и прочности детали: D(мм); L\D; $\sigma_в$.

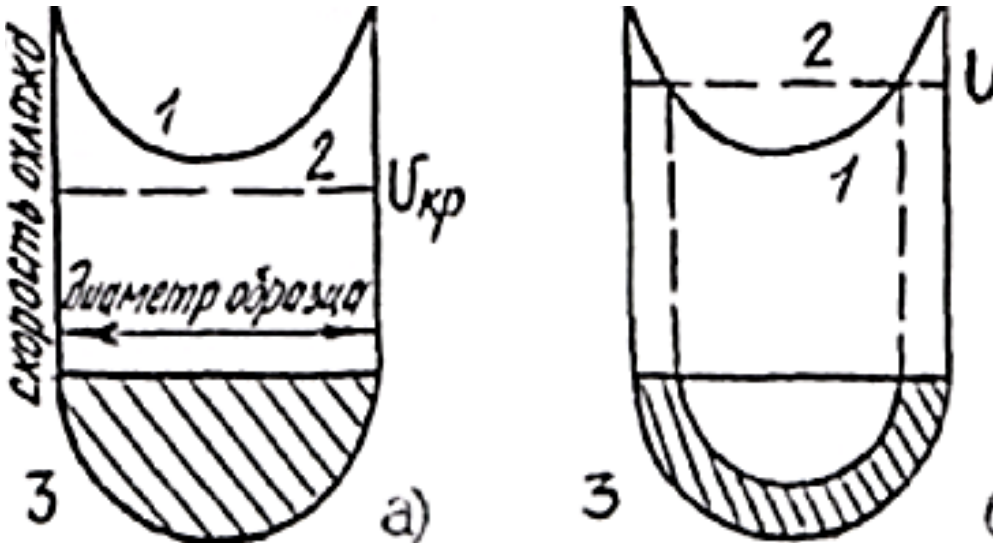
2. По номограмме М.Е. Блантера (рис.3) для этого критического диаметра, выставленного на шкале с приближенным отношением размеров детали L/D найти расстояние от торца до полумартенситной зоны стандартного образца.
3. Позаданной прочности определить твнрдость стали после закалки и отпуска.
4. По графику (справочные данные) найти твердость в сердцевине детали после закалки HRC ≥ 40 в зависимости от твердости после отпуска.
5. Определить наименьшее содержание углерода в стали по таблице (справочные данные) в соответствии с твердостью после закалки.
6.По кривым прокаливаемости для разных марок стали выбрать подходящую марку стали с учетом ее экономичности, обосновать свой выбор.
7. Назначить для выбранной стали режимы термической обработки-температуры нагрева (критические температуры указаны в справочных данных)
8.Рассчитать время выдержки для закалки и отпуска с учетом коэффициента среды, коэффициента формы и коэффициента равномерности нагрева.
9. Для выбранной марки стали определить склонность к обратимой хрупкости.

В) Выполнить 5 заданий теста.

Вариант 1 (и еще 10 вариантов тестов)

1. Прокаливаемость зависит от:
   1) температуры нагрева под закалку.
   2) скорости охлаждения.
   3) химического состава стали.
   4) всех вышеперечисленных факторов.

2. На каком из рисунков изображена сквозная прокаливаемость?



1) а.
2) б.
3) а, б.
4) нет правильного ответа.

3. При каком условии образец (деталь) прокаливается насквозь?
   1) при скорости охлаждения по сечению больше $V_{кр}$.
   2) при охлаждении в воде.
   3) при скорости охлаждения меньше $V_{кр}$.
   4) образец не может прокаливаться насквозь.
4.В какой среде охлаждают высоколегированные (ΣЛЭ 12-30%) стали?
   1) вода.
   2) масло.

3) воздух.
4) печь.

5. Какой легирующий элемент не замедляет распад аустенита?
1) Ni.
2) Cr.
3) Co.
4) Mg.

Темы письменных работ (не предусмотрены)

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр ____3_____

№ п/п	Вопросы к зачету МиТКМ-1.
1	Типы кристаллических решёток и их основные характеристики. Основные свойства кристаллов: анизотропия и полиморфизм.
2	Типы связей: ионная, ковалентная, Ван-дер-Ваальса, металлическая. Их особенности и влияние на свойства кристаллов.
3	Дефекты кристаллического строения, геометрическая классификация.
4	Точечные дефекты. Механизмы их образования. Зависимость равновесной концентрации вакансий от температуры.
5	Диффузия. Механизмы диффузии. Первый и второй законы Фика.
6	Дислокации. Влияние плотности дислокаций на прочностные свойства кристалла. Кривая Одинга. Расчет теоретической прочности.
7	Экспериментальные закономерности пластической деформации. Механические свойства и их характеристики.
8	Деформационное упрочнение. Природа наклепа. Текстура деформации.
9	Деформация поликристалических тел. Зернограничное упрочнение. Закон Холла-Петча.
10	Разрушение хрупкое и вязкое. Температурный порог хладноломкости.
11	Влияние температуры на свойства деформированного металла. Рекристаллизация и ее типы.
12	Механизмы пластической деформации: скольжение, двойникование. механизм теоретической прочности, механизм диффузионной ползучести.
13	Факторы упрочнения: силы трения КР, твердорастворное, дисперсионное.
14	Термодинамические основы фазовых превращений. (Термодинамические потенциалы, фазовое равновесие, второй закон термодинамики.)
15	Понятия система, сплав, фаза, компонент, механическая смесь.
16	Кристаллизация и ее этапы. Критический зародыш и зависимость его размеров от степени переохлаждения.
17	Закономерности кристаллизации. Кривые Таммана.
18	Фазы в сплавах. Чистые компоненты. Химические соединения
19	Фазы в сплавах. Твердые растворы и их типы. Условия неограниченной растворимости. Химические соединения.
20	Методы построения диаграмм состояния. Правило фаз Гиббса.
21	Основные типы диаграмм состояния. Правила коноды. Кристаллизация и структурообразование сплавов.

№ п/п	Вопросы к зачету МиТКМ-1.
22	Влияние примесей на процессы кристаллизации и рекомендации по их использованию.

Семестр ____4_____

№ п/п	Вопросы к зачету МиТКМ-2.
1	Диаграмма состояния «железо-углерод».Фазы, линии, критические точки.
2	Диаграмма состояния «железо-углерод». Кристаллизация и структурообразование сталей. Кинетика перлитного превращения.
3	Зависимость свойств сталей от содержания углерода.
4	Д.с. железо-цементит (метастабильная). Кристаллизация и структурообразование белых чугунов. Область применения.
5	Д.с. железо-углерод стабильная. Кристаллизация и структурообразование серых чугунов. Область применения.
6	Классификация серых чугунов. Способы получения. Влияние структуры на свойства серых чугунов.
7	Превращения в стали при нагреве. Наследственность аустенитного зерна.
8	Диаграмма изотермического превращения аустенита.
9	Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства сталей.
10	Мартенситное превращение. Основные особенности, кинетика превращения.
11	Термообработка. Классификация и основные технологические параметры.
12	Закалка. Назначение, виды закалки, структура сталей после закалки.
13	Превращения при отпуске.
14	Различие свойств продуктов закалки и отпуска (пластинчатых и зернистых структур).
15	Виды отпуска, их назначение, структура сталей после отпуска, различия в свойствах.
16	Отжиг 1 и 2 рода. Технологические параметры и назначение основных видов отжига.
17	Закалка без полиморфного превращения. Стадийность процессов старения.
18	Основные виды ХТО. Сущность, технологические параметры, назначение
19	Специальные стали. Особенности строения, свойства, область применения.
20	Влияние легирующих элементов на фазовые превращения в сталях и параметры ТО.
21	Классификация и маркировка конструкционных материалов.
22	Неметаллические материалы, композиционные материалы.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3,4	Зачет (письменно)	«зачтено»	Студенту предоставляется тест из 20 вопросов. При наличии правильных ответов на 9 и более вопросов.
		«не зачтено»	При наличии правильных ответов менее чем на 9 вопросов теста

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания
1	А.М. Адаскин, А.Н. Красновский	Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов [Электронный ресурс]	Учебник	2017
2	В.П. Дмитренко, Н.Б. Мануйлова	Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2016
3	А.В. Поздняков.	Материаловедение [Электронный ресурс	Учебное пособие	2016

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Ю.П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В.Ю. Пирайнен	Специальные материалы в машиностроении [Электронный ресурс	Учебник	2014	ЭБС "IPRbooks"
2	О.А. Масанский	Материаловедение и технологии конструкционных материалов [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2015	ЭБС "ZNANIUM. COM"
3	Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин	Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]	Учебник	2014	ЭБС "ZNANIUM. COM"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- «Вестник магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова», http://vestnik.magtu.ru
- «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
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа: sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Cambridgeuniversitypress[Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018– . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория "Термообработка материалов" Учебная аудитория для проведения лабораторных работ.	Столы ученические двухместные, стол лабораторный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	Е-105	аудиторная (меловая), металлографический микроскоп МИМ-7. Печи, твердомеры, термопары, станок полировальный
2	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. Г-326	Столы ученические (моноблоки) двухместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая). Экран навесной, стационарный проектор, процессор, мышь компьютерная, пульт для проектора
3	Лаборатория «Металлография». Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Е-204	Столы ученические двухместные, стол лабораторный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), макеты кристаллических решеток, атлас микроструктур, металлографический микроскоп МИМ-7.
4	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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. Е-214	Столы ученические двухместные (моноблок), Доска трехсекционная аудиторная (меловая), стол преподавательский, стул преподавательский, проектор мультимедийный,экран для проектора , тумба напольная. тумба настольная, кафедра
5	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. Г-302	Столы ученические трехместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра настольная