

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.Б.10
(шифр дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и ТКМ

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

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

Альтернативные источники энергии транспортных средств

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2018

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

Количество ЗЕТ	8											
Часов по РУП	288											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
				2, 3								
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам		3	5									8
Лекции		34	34									68
Лабораторные		34	34									68
Практические		18	18									36
Контактная работа		86	86									172
Сам. работа		22	94									116
Контроль												
Итого		108	180									288

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Альтернативные источники энергии транспортных средств».

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 «Энергетические машины и системы управления»
(выпускающей направление (специальность))

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Д.А.Павлов
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Нанотехнологии, материаловедение и механика»
(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.Б.10 Материаловедение и ТКМ

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – дать представление о взаимосвязи между составом, строением и свойствами материалов и закономерности их изменения под воздействием внешних факторов: тепловых, химических, механических, электромагнитных и радиоактивных.

Задачи:

1. Дать представление о кристаллическом строении металлов и сплавов, о дефектах кристаллического строения, о формировании кристаллического строения металлов и сплавов при кристаллизации.
2. Дать представление о фазовых превращениях в металлах и сплавах под действием внешних факторов.
3. Дать представление о механических и физических свойствах материалов и методах их определения.
4. Дать представление о теоретических основах и практических приемах термической и химико-термической обработки металлов и сплавов.
5. Дать представление о классификации и маркировки металлов и металлических сплавов.
6. Дать представление о классификации, свойствах и области применения неметаллических материалов.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – физика, химия, технология конструкционных материалов.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - "Конструирование и расчет комбинированных силовых установок", "Основы проектной деятельности", "Метрология, стандартизация и сертификация" и др.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)	Знать: специальную терминологию, основные классы современных материалов, различные уровни их строения, свойства, последовательность формирования структуры и свойств материалов в зависимости от вида внешнего воздействия. Методы исследования, анализа, диагностики материалов.
	Уметь: выполнять стандартные испытания материалов и изделий, самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области материаловедения.
	Владеть: физико-математическим аппаратом при решении экспериментальных и исследовательских задач, навыками использования справочной и специальной технической литературы.
способностью и готовностью к обслуживанию технологического оборудования (ПК-7)	Знать: физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации; комплекс свойств, обеспечивающий работоспособность и надежность изделий.
	Уметь: расшифровывать марки материалов, определять их структурные составляющие, характерные свойства, назначение материалов и области их применения; связывать физические и механические свойства материалов, а так же явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки, их эксплуатационной надежностью и долговечностью.
	Владеть: современными методами анализа взаимосвязи химического состава, структуры и свойств материалов. Навыками выбора материала для конкретных условий эксплуатации и навыками выбора оптимальных способов получения и обработки, исследования и контроля качества материалов.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Материаловедение и ТКМ-1

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Кристаллическое строение твердых тел. Фазовые превращения в металлических сплавах.	Кристаллическое строение металлических материалов. Дефекты кристаллического строения металлов. Влияние их на механические и физические свойства. Кристаллизация чистых металлов. Фазы в металлических сплавах. Закономерности кристаллизации сплавов. Правило фаз. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Фазовые превращения в твердом состоянии. Диаграмма Fe-C.

	Фазовые превращения в сталях и чугунах. Влияние содержания углерода на структуру и свойства сталей. Структура и свойства чугунов. Изменение структуры и свойств материалов при пластической деформации и нагреве деформированного материала. Возврат и рекристаллизация.
Модуль 2. Механические свойства материалов. Механизмы разрушения.	Основные способы упрочнения материалов. Механические свойства материалов и способы их определения. Механизмы разрушения металлических материалов при однократных и циклическом видах нагружения: вязкое, хрупкое, квазихрупкое, вязко-хрупкое, смешанное и усталостное.

Материаловедение и ТКМ-2

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 3. Термическая обработка металлов и сплавов.	Превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Классификация видов термической обработки. Отжиг 1-го и 2-го рода. Закалка без полиморфных превращений и закалка с полиморфным превращением (закалка на мартенсит). Отпуск и старение. ТМО, ХТО.
Модуль 4. Металлические и неметаллические материалы.	Конструкционные стали и сплавы (углеродистые и легированные). Промышленные чугуны. Цветные сплавы. Классификация, маркировка, структура, область применения. Инструментальные стали и сплавы (углеродистые и легированные). Классификация, маркировка, структура, область применения. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами. Классификация, маркировка, область применения. Неметаллические материалы (пластмассы, керамика, резины и др. Особенности строения, свойства, область применения. Композиционные материалы.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 8 ЗЕТ.

4.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ПО УЧЕБНОМУ КУРСУ "Материаловедение и ТКМ-1"

Идентификатор курса в модуле "Методическая работа" id=120404

Наименование курса	Семестр изучения	Кол-во ЗЕТ	Кол-во недель, в течение которых реализу- ется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий													Форма контроля	Контроль в часах
				Всего часов по уч. плану	Контактная работа				Самостоятельная работа									
					Всего	Лекции	Лаборатор- ные	Практические	Всего	Лаборатор- ные	Консультации	РГР	Курс. проек- ты (Курс. ра- боты)	Контрольные работы	Иное	ЦТ		
Материалове- дение и ТКМ-1	2	3	17	108	86	34	34	18	22						20	2	Зач.	

№ н е д е л и	№ мо- дуля	Наименование учебного мероприя- тия	К р. н а з в а н и е	Описание учебного мероприятия (тема, форма про- ведения)	В р а с п и с а н и и ?	В е д у щ и й	М а х б а л л о в	Продолжительность учебных меро- приятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомен- дуемая литера- тура (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	К о л - в о а у д.	№ а у д . д р . м е с т о	М а х с т у д.	Требуемое обо- рудование	
								в ча- сах	в т.ч. в интеракт. форме (+, -)	в часах	в днях						
1	Модуль 1	Лекция №1	Лек.	Введение. Атомно-кристаллическое строение металлов. Индицирование атомных плоскостей и направлений.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		100	Доска меловая, Ме- диаобеспечение, Затем- нение	
1	Модуль 1	Лабораторное заня- тие №1.1	ЛабЗ	Анализ кристаллического строения металлов и сплавов 1	+	П		2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-114	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
1	Модуль 1	Практическое занятие №1	ПрЗ	Анализ кристаллического строения металлов: опреде- ление основных характеристик элементарных ячеек Бравэ, индицирование атомных плоскостей и направле- ний.	+	П	5	2	+			Аудитория для практи- ческих занятий	1		25	Доска меловая	

2	Модуль 1	Самостоятельное изучение материала №1	Сам	Подготовка к лабораторным работам. Изучение специальной литературы.	-					2					0		
2		Лекция №2	Лек	Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные. металлов и их влияние на физические и механические свойства.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0	Доска меловая, Медиаобеспечение, Затемнение	
2	Модуль 1	Лабораторное занятие №1.2	ЛабЗ	Анализ кристаллического строения металлов и сплавов 2	+	П	5	2	+			Специализированная лаборатория	1	Г-114	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
3	Модуль 1	Самостоятельное изучение материала №2	Сам	Изучение учебных материалов на образовательном портале и специальной литературы	-	АК									0		
3	Модуль 1	Лекция №3	Лек	Влияние дефектов кристаллического строения на физические и механические свойства металлов.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		100	Доска меловая, Медиаобеспечение, Затемнение	
3	Модуль 1	Лабораторное занятие №2.1	ЛабЗ	Макроскопический анализ (макроанализ) структуры металлических материалов. Микроскопический анализ (микроанализ) структуры металлических материалов 1	+	П		2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-108	0	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
3	Модуль 1	Практическое занятие №2	ПрЗ	Построение атомных плоскостей и направлений по заданным индексам Миллера.	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		25	Доска меловая	
4	Модуль 1	Самостоятельное изучение материала №3	Сам	Подготовка к практическому занятию, изучение специальной литературы.	-					2	2				0		
4		Лекция №4	Лек	Кристаллизация чистых металлов. Механизмы зарождения и роста кристаллитов. Строение слитка.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0	Доска меловая, Медиаобеспечение, Затемнение	
4	Модуль 1	Лабораторное занятие №2.2.	ЛабЗ	Макроскопический анализ (макроанализ) структуры металлических материалов. Микроскопический анализ (микроанализ) структуры металлических материалов 2	+	П	5	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-108	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
5	Модуль 1	Самостоятельное изучение материала №4	Сам	Подготовка к лабораторному занятию, изучение учебной и методической литературы.	-										0		
5	Модуль 1	Лекция №5	Лек	Сплавы. Фазы в металлических сплавах. Закономерности кристаллизации сплавов. Правило фаз.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		100	Доска меловая, Медиаобеспечение, Затемнение	
5	Модуль 1	Лабораторное занятие №3	ЛабЗ	Построение диаграммы состояния сплава термическим методом	+	П	5	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-103	0	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
5	Модуль 1	Практическое занятие №3	ПрЗ	Дефекты кристаллического строения. Точечные дефекты. Методы определения концентрации вакансий и межузельных атомов, энергии их образования и энергии активации миграции	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		25	Доска меловая	
6	Модуль 1	Самостоятельное изучение материала №5	Сам	Подготовка к практическому и лабораторному занятиям. Изучение специальной литературы.	-					2					0		
6		Лекция №6	Лек	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Диаграмма состояния сплавов, образующих твердые растворы с неограниченной растворимостью.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0	Доска меловая, Медиаобеспечение, Затемнение	
6	Модуль 1	Лабораторное занятие № 4.1	ЛабЗ	Исследование структуры углеродистых сталей в равновесном состоянии методом микроанализа 1	+	П		2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-108	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	

7	Модуль 1	Лекция №7	Лек	Диаграммы состояния сплавов, образующих ограниченные твердые растворы. Диаграмма с эвтектикой.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		100	Доска меловая, Медиаобеспечение, Затемнение	
7	Модуль 1	Самостоятельное изучение материала №6	Сам	Изучение материалов на образовательном портале	-	АК				2					0		
7	Модуль 1	Лабораторное занятие №4.2	ЛабЗ	Исследование структуры углеродистых сталей в равновесном состоянии методом микроанализа 2	+	П	5	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-108	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
7	Модуль 1	Практическое занятие №4	ПрЗ	Дислокации. Вектор Бюргерса. Расчет мощности вектора Бюргерса, энергии дислокаций и сил, действующих на дислокацию.	+	П	5	2	+			Аудитория для практических занятий	1		25	Доска меловая	
7	Модуль 1	Самостоятельное изучение материала №7	Сам	Самостоятельное изучение специальной литературы. Подготовка к лабораторной работе.	-										0		
8	Модуль 1	Лекция №8	Лек	Диаграмма состояния сплавов с перитектикой. Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0	Доска меловая, Медиаобеспечение, Затемнение	
8	Модуль 1	Лабораторное занятие №5.1	ЛабЗ	Исследование структуры углеродистых чугунов методом микроанализа 1	+	П		2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-114	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
9	Модуль 1	Самостоятельное изучение материала №8	Сам	Изучение материалов по методическим указаниям и специальной литературе	-	АК				2	2				0		
9	Модуль 1	Лекция №9	Лек		+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		100	Доска меловая, Медиаобеспечение, Затемнение	
9	Модуль 1	Лабораторное занятие №5.2	ЛабЗ	Исследование структуры углеродистых чугунов методом микроанализа 2	+	П	5	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-114	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
9	Модуль 1	Практическое занятие №5	ПрЗ	Расчет диаграмм состояния двухкомпонентных систем. Определение химического состава и объемного соотношения фаз.	+	П	5	2	+			Аудитория для практических занятий	1		25	Доска белая маркерная	
10	Модуль 2	Самостоятельное изучение материала №9	Сам	Подготовка к лабораторной и практической работам с использованием специальной литературы	-										0		
10	Модуль 1	Лекция №10	Лек		+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0	Доска меловая, Медиаобеспечение, Затемнение	
10	Модуль 2	Лабораторное занятие №6.1	ЛабЗ	Испытание материалов на твердость 1	+	П		2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-103	0	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
11	Модуль 2	Самостоятельное изучение материала №10	Сам	Подготовка к лабораторному занятию с использованием методических материалов	-					2					0		
11	Модуль 1	Лекция №11	Лек		+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		100	Доска меловая, Медиаобеспечение, Затемнение	
11	Модуль 2	Лабораторное занятие № 6.2	ЛабЗ	Испытание материалов на твердость 2	+	П	5	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-103	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
11		Практическое занятие №6	ПрЗ	Анализ диаграммы состояния Fe-C. Определение структуры, фазового состава, химического состава и объемного соотношения фаз углеродистых сталей при раз-	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		25	Доска меловая	

				личных температурах.													
12	Модуль 2	Самостоятельное изучение материала №11	Сам	Изучение материалов на образовательном портале	-	АК				2	4				0		
12	Модуль 1	Лекция №12	Лек	Фазовые превращения в чугунах при нагреве и охлаждении.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0	Доска меловая, Медиаобеспечение, Затемнение	
12	Модуль 2	Лабораторное занятие №7.1	ЛабЗ	Испытание образцов на растяжение 1	+	П		2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-114	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
13	Модуль 2	Самостоятельное изучение материала №12	Сам	Изучение материалов на образовательном портале	-	АК									0		
13	Модуль 2	Лекция №13	Лек		+	Л		2	-		4	Лекционная аудитория	1		100	Доска меловая, Медиаобеспечение, Затемнение	
13	Модуль 2	Лабораторное занятие №7.2	ЛабЗ	Испытание образцов на растяжение 2	+	П	5	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-114	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
13	Модуль 1	Практическое занятие №7	ПрЗ	Определение структуры, фазового состава, химического состава и объемного соотношения фаз углеродистых чугунов при различных температурах.	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		25	Доска меловая	
14	Модуль 2	Самостоятельное изучение материала №13	Сам	Подготовка к практическому занятию с использованием специальной литературы.	-	АК				2	4				0		
14	Модуль 2	Лекция №14	Лек	Классификация и виды механических испытаний: статические, динамические, усталостные.	+	Л		2	-		4	Лекционная аудитория	1		0	Доска меловая, Медиаобеспечение, Затемнение	
14	Модуль 2	Лабораторное занятие №8.1	ЛабЗ	Определение ударной вязкости материала. Усталостная прочность материала 1.	+	П		2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-114	0	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
14		Самостоятельное изучение материала №14	Сам	Подготовка к зачету	-					2					0		
15	Модуль 2	Лекция №15	Лек	Статическое нагружение. Испытание металлов на твердость. Испытание на растяжение.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		100	Доска меловая, Медиаобеспечение, Затемнение	
15	Модуль 2	Лабораторное занятие №8.2	ЛабЗ	Определение ударной вязкости материала. Усталостная прочность материала 2.	+	П	5	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-114	0	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
15	Модуль 2	Практическое занятие №8	ПрЗ	Определение механических свойств по диаграмме растяжения.	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		25	Доска меловая	
16		Самостоятельное изучение материала №15	Сам	Подготовка к зачету.	-					2					0		
16	Модуль 2	Лекция №17	Лек	Динамическое и циклическое нагружение. Испытание на ударную вязкость и усталость. Механизмы разрушения металлических материалов: вязкое, хрупкое, квазихрупкое, вязко-хрупкое, смешанное, усталостное.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0	Доска меловая, Медиаобеспечение, Затемнение	
16	Модуль 2	Лабораторное занятие №9.1	ЛабЗ	Влияние холодной пластической деформации на твердость металла 1	+	П		2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-103	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
17		Посещаемость	Псщ	Посещаемость	-		10				5				0		
17	Модуль	Лабораторное занятие	ЛабЗ	Влияние холодной пластической деформации на твер-	+	П	5	2	-			Специализированная	1	Г-103	15	Доска меловая, Спец.	

	2	тие №9.2		дость металла 2								лаборатория				лаб. оборуд.	
17	Модуль 2	Практическое занятие №9	Пр3	Циклическое нагружение. Определение параметров цикла нагружения.	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		25	Доска белая маркерная	
17		Итоговый тест по курсу через ОТ	ТИ		+		100			2		Компьютерный класс общего доступа	1		30		
						ИТОГО	100	86	8	22							
								108									
						ИТОГО через ЦТ		0									

4.2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ПО УЧЕБНОМУ КУРСУ "Материаловедение-2"

Идентификатор курса в модуле "Методическая работа" id=133234

Наименование курса	Семестр изучения	Кол-во ЗЕТ	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий													Форм	Ус
				Всего часов по уч. плану	Контактная работа				Самостоятельная работа									
					Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. работы (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное	ЦТ		
Материаловедение и ТКМ-2	3	5	16	180	86	34	34	18	94						92	2	Зач.	

не де ли	№ моду- ля	Наименование учеб- ного мероприятия	К р. на з ва ни е	Описание учебного мероприятия (тема, форма про- ведения)	В р а с п и с а ни и ?	В е д у щ и й	М а х б а л л о в	Продолжительность учебных меро- приятий, проводимых				Требования к ресурсам					Реко- мендуе- мая литера- тура (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	К о л - во а уд. № а уд · д р · м е с т о	М а х с т уд.	Требуемое оборудование		
								в ча- сах	в т.ч. в интеракт. форме (+, -)	в часах	в днях						
	Модуль 3	Лекция №9	Лек	Преобразования в углеродистой стали при нагреве. Изо- термический распад переохлажденного аустенита. Рас- пад аустенита при непрерывном охлаждении	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		100	Медиаобеспечение	
		Самостоятельное изучение материала № 9	Сам	Самостоятельное изучение учебного материала и сеци- альной литературы	-										0		
	Модуль 2	Лабораторное занятие № 9.1	ЛабЗ	Фрактографический анализ разрушения металлических материалов	+	П	6	2	+			Специализированная лаборатория	1	Г-103	15	Спец. лаб. оборуд.	
	Модуль 3	Лекция № 10	Лек	Классификация видов термической обработки. Отжиг 1- го и 2-го рода	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		100	Медиаобеспечение	

	Модуль 3	Самостоятельное изучение материала № 9.1	Сам	Изучение материала по методическим указаниям	-					2	3				0		
	Модуль 3	Лабораторное занятие № 9.2	ЛабЗ	Влияние холодной пластической деформации на твердость металлов	+	П	6	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-103	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
	Модуль 3	Самостоятельное изучение материала № 9.2	Сам	Изучение материала по методическим указаниям	-					2					0		
	Модуль 3	Лабораторное занятие № 10.1	ЛабЗ	Отжиг и нормализация углеродистой стали	+	П	6	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-103	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
	Модуль 3	Самостоятельное изучение материала № 10.1	Сам	Самостоятельное изучение учебного материала по методическим указаниям	-										0		
	Модуль 3	Лекция №11	Лек	Закалка без полиморфного превращения	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		100	Медиаобеспечение	
	Модуль 3	Лабораторное занятие № 10.1	ЛабЗ	Отжиг и нормализация углеродистой стали	+	П	6	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-103	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
	Модуль 3	Самостоятельное изучение материала № 10.2	Сам	Изучение материала по методическим указаниям	-					2	3				0		
	Модуль 3	Лабораторное занятие № 12.1	ЛабЗ	Закалка углеродистой и легированной стали	+	П	6	2	+			Специализированная лаборатория	1	Г-103	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
	Модуль 3	Лекция № 12	Лек	Закалка с полиморфными превращениями.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		100	Медиаобеспечение	
	Модуль 3	Самостоятельное изучение материала № 11	Сам	Изучение учебного материала по методическим указаниям	-					2	3				0		
	Модуль 3	Лабораторное занятие № 12.2	ЛабЗ	Влияние количества углерода на твердость закаленной углеродистой стали	+	П	6	2	+			Специализированная лаборатория	1	Г-103	0	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
	Модуль 3	Лабораторное занятие № 12.3	ЛабЗ	Влияние скорости охлаждения на твердость углеродистой стали	+	П	6	2	+			Специализированная лаборатория	1	Г-103	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
	Модуль 3	Самостоятельное изучение материала № 12	Сам	Самостоятельное изучение учебного материала и специальной литературы	-										0		
	Модуль 3	Самостоятельное изучение материала № 12.1	Сам	Изучение учебного материала по методическим указаниям	-					2					0		
	Модуль 3	Лекция №13.	Лек	Старение и отпуск. ТМО и ХТО.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		100	Медиаобеспечение	
	Модуль 3	Лабораторное занятие № 12.4	ЛабЗ	Отпуск углеродистой стали	+	П	6	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-103	15	Спец. лаб. оборуд.	
0	Модуль 3	Самостоятельное изучение материала № 13	Сам	Изучение учебного материала и специальной литературы	-					2	3				0		
0	Модуль 3	Лабораторное занятие № 12.5	ЛабЗ	Отпуск углеродистой стали	+	П	6	2	+			Специализированная лаборатория	1	Г-103	15	Доска меловая, Спец. лаб. оборуд.	
1	Модуль 4	Лекция №14	Лек	Конструкционные стали и сплавы. Чугуны. Конструкционные цветные сплавы.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0	Медиаобеспечение	
	Модуль 4	Самостоятельное	Сам	Изучение учебного материалов по методическим указа-	-					2	3				0		

1		изучение материала № 13.1		ниям															
1	Модуль 4	Лабораторное занятие №13.1	ЛабЗ	Влияние легирования на прокаливаемость стали	+	П	6	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-103	15	Спец. лаб. оборуд.			
2	Модуль 4	Лабораторное занятие № 13.2	ЛабЗ	Влияние легирования на прокаливаемость стали	+	П	6	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-103	15	Спец. лаб. оборуд.			
2	Модуль 4	Самостоятельное изучение материала № 14	Сам	Изучение учебного материала и специальной литературы	-					4	3				0				
3	Модуль 4	Лекция №15	Лек	Инструментальные стали и сплавы. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами.Неметаллические материалы. Наноматериалы: классификация и свойства.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		100	Медиаобеспечение			
3	Модуль 4	Самостоятельное изучение материала № 14.1	Сам	Изучение учебного материала по методическим указаниям	-					4	3				0				
3	Модуль 4	Лабораторное занятие № 14.1	ЛабЗ	Закалка и старение алюминиевого сплава	+	П	6	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-103	15	Спец. лаб. оборуд.			
4	Модуль 4	Самостоятельное изучение материала № 15	Сам	Изучение учебного материала по специальной литературе	-					4	4				0				
4	Модуль 4	Лабораторное занятие №14.2	ЛабЗ	Закалка и старение алюминиевого сплава	+	П	6	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-103	15	Доска меловая			
5	Модуль 4	Самостоятельное изучение материала № 15.1	Сам	Изучение учебного материала по специальной литературе	-										0				
5	Модуль 4	Лабораторное занятие № 15.1	ЛабЗ	Маркировка сталей и сплавов	+	П	6	2	+			Специализированная лаборатория	1	Г-103	15	Доска меловая			
6		Посещаемость	Псщ	Посещение лекций	-		10								0				
6	Модуль 4	Лабораторное занятие №15.2	ЛабЗ	Маркировка сталей и сплавов	+	П	6	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-103	0	Спец. лаб. оборуд.			
7		Итоговый тест по курсу через ОТ	ТИ	итоговый тест по курсу "Материаловедение-2"	+		100			2		Компьютерный класс общего доступа	1		30				
						ИТОГО	100	44	12	28									
						ИТОГО через ЦТ													

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

5.1 Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации (Материаловедение и ТКМ-1)

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Лабораторные работы	Лабораторное занятие	5	Наличие отработки и отчета по лабораторной работе.	Максимальное количество баллов выставляется студенту, если лаб.р. отработана, оформлен отчет, тест по теме лаб.раб. написан не менее чем на 4б алла и л.р. сдана преподавателю. Отработка, оформление отчета по лаб. раб. и написанный тест – 60% от максимума баллов. Отработка, оформление отчета по лаб. раб -30% от максимума баллов.
Практические занятия	Практическое занятие	5	Отчет по практике.	Максимальное количество баллов выставляется, если сдан теоретический материал по теме практического занятия с первого раза. После каждой следующей попытки вычитается 25%.
Итоговый тест по курсу через ЦТ	Итоговый тест по курсу через ЦТ	100	Допускаются студенты, выполнившие учебный план по лабораторным работам.	Максимальное количество баллов за тест - 100. Каждое задание в тесте оценивается одинаковым количеством баллов. Расчетная формула результирующего балла: $100k/n$. Где n - общее количество заданий, k - количество правильно выполненных заданий. В данном тесте n = 30.
Пересдача зачета преподавателю	Пересдача	20	Допускаются студенты, не набравшие 40 баллов по накопительному рейтингу	20 баллов заслуживает полностью освещенный ответ на три вопроса. Неполный ответ оцениваем уменьшенным количеством баллов, в соответствии с содержанием.
Схема расчета итоговой оценки:		Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ (если ББ предусмотрены)		

5.2 Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации (Материаловедение и ТКМ-2)

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Лабораторное занятие	Лабораторное занятие	5	Наличие отработки и отчета по л.р.	Максимальное количество баллов выставляется студенту, если лаб.р. отработана, оформлен отчет, тест по теме лаб.раб. написан не менее чем на 4балла и л.р. сдана преподавателю. Отработка, оформление отчета по лаб. раб. и написанный тест –50- 60% от максимума баллов. Отработка, оформление отчета по лаб. раб -25-30% от максимума баллов.
Практическое занятие	Практическое занятие	5	Отчет по практике	Максимальное количество баллов выставляется, если сдан теоретический материал по теме практического занятия с первого раза. После каждой следующей попытки вычитается 25%.
Посещаемость		10	Допускаются все.	Максимальное количество баллов -10 обеспечивается 100% посещаемостью. При 50% посещения выставляется 5 баллов и т. д.
Итоговый тест по курсу через ЦТ	Итоговый тест по курсу через ЦТ	100	Допускаются студенты, выполнившие учебный план по лабораторным работам.	Максимальное количество баллов за тест - 100. Каждое задание в тесте оценивается одинаковым количеством баллов. Расчетная формула результирующего балла: $100k/n$. Где n - общее количество заданий, k - количество правильно выполненных заданий. В данном тесте n = 30.
Пересдача зачета преподавателю	Пересдача	20	Допускаются студенты, не набравшие 40 баллов по накопительному рейтингу	20 баллов заслуживает полностью освещенный ответ по трем вопросам. Неполный ответ оцениваем уменьшенным количеством баллов, в соответствии с содержанием.
Схема расчета итоговой оценки:		Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2		

6. Банк тестовых заданий и регламент проведения тестирований

6.1. Банк тестовых заданий для проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Количество заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
Материаловедение и ТКМ-1	500	Г.В. Клевцов, Н.А. Клевцова
Материаловедение и ТКМ-2	500	Г.В. Клевцов, Н.А. Клевцова

6.2. Регламент проведения тестирования

6.2.1. Материаловедение и ТКМ-1

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе
Материаловедение и ТКМ-1	30	1.1 Атомно-кристаллическое строение	3
		1.2 Дефекты кристаллического строения	3
		1.3 Кристаллизация металлов и сплавов. Фазовые превращения в твердом состоянии	4
		1.4 Диаграммы состояния двухкомпонентных систем	3
		1.5 Диаграмма состояния Fe-C. Микроструктура углеродистых сталей и чугунов	3
		2.1 Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлических материалов	2
		2.2 Статическое нагружение. Испытание металлов на твердость и растяжение	2
		2.3 Динамическое и циклическое нагружение. Испытание металлов на ударную вязкость и усталость	5
		2.4 Разрушение. Механизмы разрушения	5

6.2.2 Материаловедение и ТКМ-2

7. Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
Материаловедение и ТКМ-2	30	1.1 Фазовые превращения в сталях при нагреве и охлаждении	10	60
		1.2 Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	10	
		2.1 Металлические и неметаллические материалы	10	

7. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовая работа или курсовой проект учебным планом не предусмотрено.

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

№ п/п	Темы
Практические задания по курсу Материаловедение и ТКМ-1	
1	Построение атомных плоскостей и направлений.
2	Определение основных видов макроскопических дефектов литых и деформированных заготовок
3	Расчет диаграмм состояния двухкомпонентных систем.
4	Анализ диаграммы состояния Fe-C.
5	Определение структуры и фазового состава чугунов
6	Анализ диаграмм «Напряжение-деформация»
7	Определение критических температур хрупкости.
8	Фрактографический метод определения малоциклового и многоциклового усталости
9	Изучение особенностей строения изломов образцов и деталей.
Практические задания по курсу Материаловедение и ТКМ-2	
1	Фазовые превращения и структурообразование при нагреве и охлаждении углеродистой стали.
2	Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита.
3	Структурообразование при различных видах отжига
4	Закалка сплавов без полиморфного и с полиморфным превращением
5	Старение сплавов. Структурообразование и свойства
6	Отпуск углеродистой и легированной стали. Структурообразование и свойства
7	Конструкционные стали и цветные сплавы

8	Инструментальные стали и сплавы
9	Неметаллические материалы

9. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
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 Одингса. Расчет теоретической прочности.
7	Экспериментальные закономерности пластической деформации. Механические свойства и их характеристики.
8	Деформационное упрочнение. Природа наклепа. Текстура деформации.
9	Деформация поликристаллических 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.
13	Механизмы пластической деформации: механизм теоретической прочности, механизм диффузионной ползучести.
14	Термодинамические основы фазовых превращений. (Термодинамические потенциалы, фазовое равновесие, второй закон термодинамики.)
15	Понятия система, сплав, фаза, компонент, механическая смесь.
16	Фазы в сплавах. Химические соединения
17	Кристаллизация и ее этапы. Критический зародыш и зависимость его размеров от степени переохлаждения.
18	Закономерности кристаллизации. Кривые Таммана.
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.
22	Влияние примесей на процессы кристаллизации и рекомендации по их использованию.
23	Диаграмма состояния железо-углерод. Фазы, линии, критические точки.
24	Диаграмма состояния железо-углерод. Кристаллизация и структурообразование сталей.
25	Зависимость свойств сталей от содержания углерода.
26	Д.с. железо-углерод метастабильная. Кристаллизация и структурообразование белых чугунов. Область применения.
27	Д.с. железо-углерод метастабильная. Кристаллизация и структурообразование бе-

№ п/п	Вопросы
	лых чугунов. Область применения.
28	Д.с. железо-углерод стабильная. Кристаллизация и структурообразование серых чугунов. Область применения.
29	Классификация серых чугунов. Способы получения. Влияние структуры на свойства серых чугунов.
30	Превращения в стали при нагреве. Наследственность аустенитного зерна.
31	Диаграмма изотермического превращения аустенита. Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства сталей.
32	Мартенситное превращение. Основные особенности, кинетика превращения.
33	Термообработка. Классификация и основные технологические параметры.
34	Закалка. Назначение, виды закалки, структура сталей после закалки.
35	Превращения при отпуске.
36	Различие свойств продуктов закалки и отпуска (пластинчатых и зернистых структур).
37	Виды отпуска, их назначение, структура сталей после отпуска, различия в свойствах.
38	Отжиг 1 и 2 рода. Технологические параметры и назначение основных видов отжига.
39	Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа и технологические параметры термической обработки.
40	Основные виды ХТО. Сущность, технологические параметры, назначение
41	Классификация и маркировка конструкционных материалов.
42	Цветные сплавы. Особенности строения, свойства, область применения.
43	Неметаллические материалы (пластмассы, резины, стекла) Особенности строения, свойства, область применения.
44	Композиционные материалы. Особенности строения, свойства, область применения.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Кристаллическое строение твердых тел. Фазовые превращения в металлических сплавах	ОПК-2, ПК-7	Лабораторные и практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
2	Механические свойства материалов. Механизмы разрушения.	ОПК-2, ПК-7	Лабораторные и практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
3	Термическая обработка металлов и сплавов.	ОПК-2, ПК-7	Лабораторные и практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование, индивидуальное задание.
4	Металлические и неметаллические материалы.	ОПК-2, ПК-7	Лабораторные и практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование

10.2. 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

10.2.1. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Типы кристаллических решеток и их основные характеристики»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Плоскость в кубическом кристалле отсекает на координатных осях отрезки, равные a ; $2b$; c . Определить кристаллографические индексы плоскости (hkl)?
2. Постройте пространственное изображение плоскостей (на примере куба), имеющих кристаллографические индексы (110) ; (111) ; (112) ; (321) ; $(1\bar{1}0)$; $(\bar{1}\bar{1}1)$; $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$.
3. Определите символ направления, проходящего через точки $(0, b/3, c/3)$.
4. Постройте пространственное изображение следующих направлений в кубе $[100]$; $[010]$; $[001]$; $[\bar{1}00]$; $[0\bar{1}0]$; $[00\bar{1}]$; $[110]$; $[101]$; $[011]$; $[111]$; $[\bar{1}\bar{1}1]$; $[1\bar{1}\bar{1}]$; $[11\bar{1}]$; $[\bar{1}\bar{1}1]$; $[\bar{1}1\bar{1}]$.

$11]; [1 \bar{1} \bar{1}]; [\bar{1} \bar{1} \bar{1}]; [211]; [311]$.

5. Подсчитайте число атомов в ячейки и координационное число для ОЦК и ГЦК и ГПУ решеток.

В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 10 вариантов тестов)

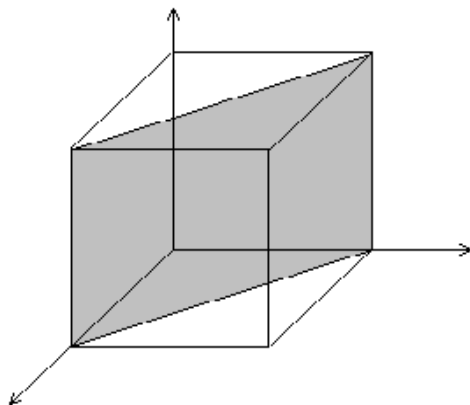
1. К сложным кристаллическим решеткам относят ...

1. кристаллические кубические решетки
2. решетки с большим количеством атомов
3. решетки, у которых на долю элементарной ячейки приходится более одного атома
4. решетки, у которых на долю элементарной ячейки приходится один атом

2. Выберите соответствующие характеристики для ГЦК решетки:

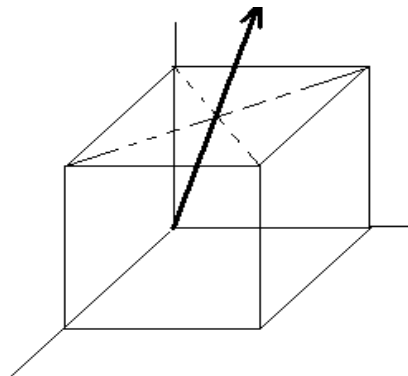
1. $a = b = c$; $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$; $K = 12$; $\kappa = 0,74$
2. $a = b = c$; $\alpha \neq \beta = \gamma = 90^\circ$; $K = 8$; $\kappa = 0,68$
3. $a = b \neq c$; $\alpha = \beta \neq \gamma$; $K = 12$; $\kappa = 0,74$
4. $a = b \neq c$; $\alpha = \beta \neq \gamma$; $K = 12$; $\kappa = 0,56$

3. Укажите обозначения плоскости в индексах Миллера .



1. $(1 \bar{1} 0)$
2. $(1 0 1)$
3. $(0 1 1)$
4. $(1 1 0)$

4. Укажите Индексы Миллера для направления



1. $[1 1 2]$
2. $[2 2 1]$
3. $[2 1 2]$
4. $[1 2 1]$

5. Свойство, заключающееся в неоднородности свойств материала в различных кристаллографических направлениях, называется ...

1. изотропия
2. анизотропия

3. текстура
4. полиморфизм

10.2.2. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Определение плотности дислокаций методом электронной микроскопии»

- А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.
- Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

Подсчитать плотность дислокаций различными методами по электронномикроскопическим фотографиям.

- В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 10 вариантов тестов)

1. Электронная пушка в микроскопе предназначена для ...
 1. бомбардировки поверхности катода
 2. формирования ускоренного потока электронов
 3. фокусировки потока электронов
 4. бомбардировки поверхности анода
2. Момент окончания полировки фольги определяют по ...
 1. появлению отверстия в фольге
 2. изменению тока в полировки
 3. появлению блеска фольги
 4. времени полировки
3. Наиболее точно плотность дислокаций рассчитывают ...
 1. по ямкам травления
 2. по числу границ
 3. методом секущих
 4. методом повторного обхода
4. Разрешающую способность микроскопа улучшают ...
 1. используя носители света с малой длиной волны
 2. используя носители света с большой длиной волны
 3. используя более тонкие объекты
 4. уменьшив апертуру
5. Разрешающая способность прибора - это...
 1. величина, обратная наименьшему расстоянию между двумя точками, воспринимаемыми отдельно
 2. наименьшее расстояние между отдельными объектами
 3. величина участка образца, видимого в приборе
 4. величина, пропорциональная наименьшему расстоянию между отдельными объектами

10.2.3. Комплект заданий к практическому занятию.

Тема: «Кристаллическое строение твердых тел и дефекты кристаллического строения»

- А) Оформить конспект по теме практического занятия.

Б) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 10 вариантов тестов)

1. Дефекты, термодинамически выгодные для кристалла:
 1. лакуны
 2. вакансий
 3. дислокации
 4. границы
2. Укажите формулу, описывающую первый закон Фика:
 1. $h = 2 \sqrt{Dt}$
 2. $h = \frac{2}{\sqrt{DT}}$
 3. $I = -D \times \partial c / \partial x$
 4. $I = -D \times \partial c / \partial t$
3. Краевой дислокацией называется область ...
 1. искажений кристалла вокруг края границы зерна
 2. искажения кристалла вокруг края экстраплоскости
 3. растяжения в кристалле, обусловленную наличием экстраплоскости
 4. сжатия в кристалле, обусловленную наличием экстраплоскости
4. Объемные дефекты кристаллического строения:
 1. дислокации, цепочки межузельных атомов
 2. вакансии, межузельные атомы, примесные атомы
 3. поры, трещины, блоки
 4. границы зерен, границы фаз, границы блоков
5. Большая разница между теоретической и реальной прочностью кристаллов объясняется наличием в кристаллах...
 1. границ зерен
 2. дислокаций
 3. вакансий
 4. примесных атомов

10.2.4. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Макро и микроскопический анализ сплавов»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Приготовить макрошлиф. Выявить на макрошлифе дефекты, нарушающие сплошность металла, ликвацию серы и фосфора, строение литой стали, волокнистую структуру и т.д. и зарисовать их.
2. Кратко описать методику приготовления микрошлифа.
3. Исследовать микроструктуру стали или чугуна до и после травления. Зарисовать наблюдаемую микроструктуру стали или чугуна

Б) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 10 вариантов тестов)

1. Микроструктура сплавов – это..
 1. Тип кристаллического строения
 2. Зерна или кристаллиты, видимые в оптический микроскоп при увеличении 100-500раз.
 3. Структура дефектов КР, видимая в электронный микроскоп.

4. Строение сплава, видимое при увеличении в 10 раз.
2. Укажите правильную последовательность операций при изготовлении микрошлифа.
 1. Вырезка
 2. Травление
 3. Шлифование
 4. Полирование
3. Метод Баумана предназначен для...
 1. выявления макроструктуры литой стали
 2. выявления распределения неметаллических включений
 3. выявления неоднородности распределения (ликвации) серы
 4. выявления границ зерен
4. Полирование микрошлифа проводят с целью...
 1. устранения изображения поверхности
 2. выявления границ зерен
 3. выявления макродефектов
 4. выявления неоднородности распределения (ликвации) фосфора
5. Разрешающая способность микроскопа - это...
 1. величина, обратная наименьшему расстоянию между двумя точками, воспринимаемыми отдельно
 2. наименьшее расстояние между отдельно наблюдаемыми объектами
 3. величина участка образца, видимого в приборе
 4. величина, пропорциональная наименьшему расстоянию между двумя точками, воспринимаемыми отдельно.

10.2.5. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Механические свойства конструкционных материалов. Определение механических характеристик прочности и пластичности.»

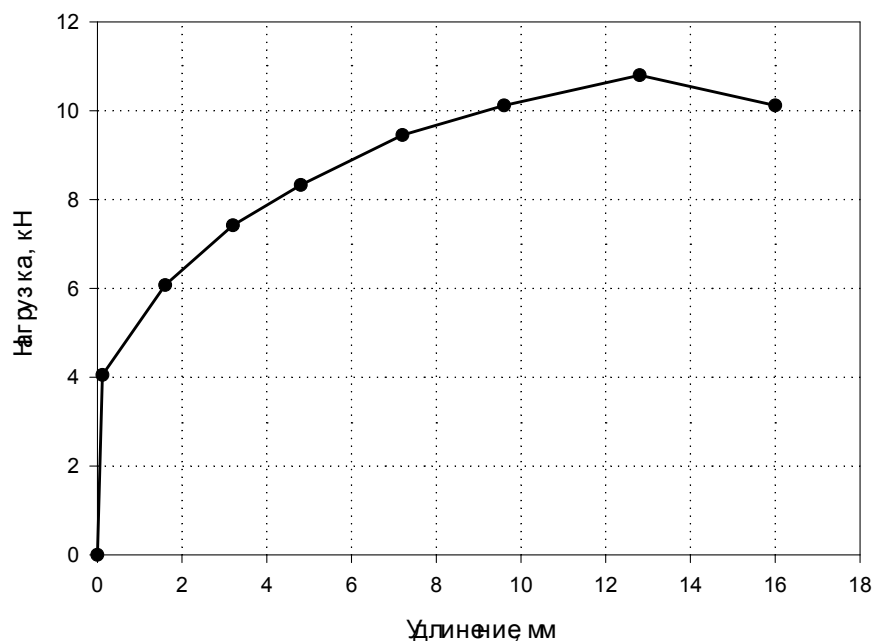
А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Зарисовать данную вариантном кривую растяжения в координатах «усилие F - удлинение $\Delta \ell$ » и выполнить следующее:
2. преобразовать в диаграмму с относительными координатами «напряжение σ - относительная деформация ε »;
3. по преобразованной диаграмме определить следующие механические свойства: E - модуль упругости, σ_T или $\sigma_{0,2}$ - предел текучести, σ_B - предел прочности, δ - относительное удлинение, a - статическую вязкость, D -модуль пластичности.

Вариант 1 (и еще 9 вариантов диаграмм растяжения)

Вариант 1 (сплав АМЗ)

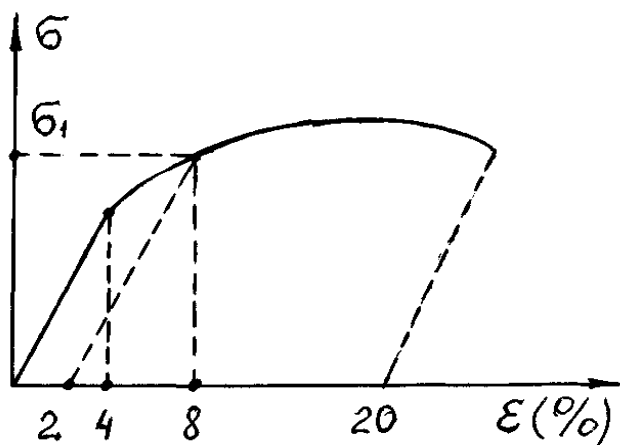


В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

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 достижении 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. Твердость по Бринеллю условно обозначается:
- | | | | |
|--------|--------|-------|-------|
| 1. HRC | 2. HRB | 3. HB | 4. HV |
|--------|--------|-------|-------|
5. Выберите правильную последовательность по возрастанию величин:
1. σ_B ; σ_T ; $\sigma_{ПП}$
 2. σ_T ; $\sigma_{ПП}$; σ_B
 3. $\sigma_{ПП}$; σ_T ; σ_B
 4. $\sigma_{ПП}$; σ_B ; σ_T

10.2.6. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Испытания материалов на твердость»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Для предложенных марок сплавов подобрать метод измерения твердости.
2. Измерить твердость образцов.
3. Перевести полученные значения твердости в HB. Рассчитать прочность по Бринеллю.

В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 10 вариантов тестов)

1. Твердостью называют...
 1. способность возвращать первоначальные форму и размеры после снятия нагрузки
 2. способность противостоять внедрению другого более твердого тела
 3. способность противостоять динамическим нагрузкам
 4. способность сохранять остаточную деформацию после снятия нагрузки
2. Определите соответствие условных обозначений механическим свойствам материалов:

1. σ_B	1. твердость
2. $\delta\%$	2. пластичность
3. HB	3. ударная вязкость
4. КСТ	4. прочность
3. Метод Роквелла предназначен для измерения твердости...
 1. Мягких материалов
 2. Твердых материалов
 3. Поверхностных слоев
 4. И мягких и твердых материалов.
4. Укажите максимальное усилие при измерении твердости по Виккерсу.
 1. 3000 кг
 2. 150 кг
 3. 100 кг
 4. 500 г
5. Микротвердость обозначается...
 1. HB
 2. Н μ
 3. HRC
 4. HV

10.2.7. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Определение ударной вязкости материалов»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

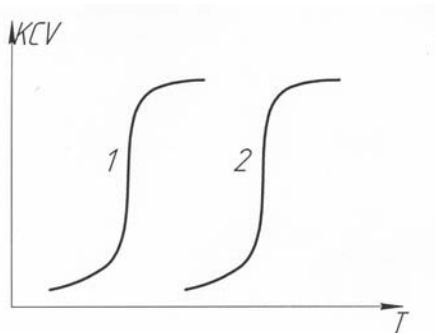
Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Провести ударные испытания на изгиб образцов стали при различных температурах.
 2. Рассчитать значение ударной вязкости материала.
 3. Построить график температурной зависимости ударной вязкости исследуемой стали.
- Определить температурный порог хладноломкости.

В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 11 вариантов тестов)

1. Хладноломкостью называют:
 1. Уменьшение предела прочности при понижении температуры
 2. Уменьшение коэффициента динамической вязкости при понижении температуры
 3. Уменьшение физического предела текучести при понижении температуры
 4. Увеличение предела прочности при понижении температуры
2. Ударная вязкость КСЧ определяет:
 1. Удельную работу зарождения и распространения трещины.
 2. Удельную работу распространения трещины.
 3. Работу разрушения при динамических нагрузках.
 4. Работу пластической деформации при динамических нагрузках.
3. T_{50} – это температура испытаний:
 1. $T = 50^{\circ}\text{C}$
 2. при которой $\text{КСЧ} = 0,5 \text{ МДж} / \text{м}^2$
 3. при которой наблюдается 50% вязкой составляющей в изломе образца
 4. $T = -50^{\circ}\text{C}$
4. Определите факторы, которые сдвигают порог хладноломкости из положения 1 в положение 2:



1. уменьшение размера зерна
 2. повышение чистоты сплава
 3. увеличение содержания примесей
 4. увеличение размера зерна
5. Укажите признаки вязкого разрушения:
1. отсутствие «шейки» на образце
 2. кристаллический излом
 3. высокая скорость распространения трещины
 4. чашечный излом

10.2.. Комплект заданий к практическому занятию.

Тема: «Анализ характера разрушения металлов и сплавов.»

А) Оформить отчет по теме практического занятия..

Б) Выполнить практические задания.

1. Провести идентификацию изломов (установить вид изломов) из набора изломов металлических материалов. Рассортировать изломы по видам.
2. Замерить относительное сужение образцов у поверхности хрупких и вязких изломов.
3. Замерить длину усталостных зон на поверхности усталостных изломов. Зарисовать излом и обозначить зоны на чертеже.

В) Выполнить 4 задания итогового теста.

Вариант 1 (и еще 8 вариантов тестов)

1. Фрактографический анализ позволяет определить:
 1. площадь вязкой составляющей в изломе образца.
 2. ударную вязкость сплава
 3. усталостные характеристики сплава
 4. твердость
2. Укажите признаки вязкого разрушения:
 1. образование «шейки» на образце
 2. кристаллический излом
 3. высокая скорость распространения трещины
 4. чашечный излом
3. Укажите факторы, которые определяют хрупкое разрушение, как наиболее опасное:
 1. кристаллический излом
 2. низкая скорость распространения трещины
 3. отсутствие значительной предварительной деформации
 4. высокая скорость распространения трещины
4. Укажите вид разрушения, при котором на поверхности излома наблюдают 3 зоны: зона стабильного роста трещины; зона ускоренного развития; зона долома.
 1. вязкое разрушение
 2. усталостное разрушение
 3. хрупкое разрушение
 4. частично вязкое, частично хрупкое

10.2.9. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Влияние холодной пластической деформации и температуры рекристаллизации на структуру и свойства сплавов»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Измерить толщину и твердость деформированных образцов. Рассчитать степень пластической деформации. Построить график зависимости твердости от степени деформации.
2. Рассчитать температурный порог рекристаллизации для меди. Провести рекристаллизационный отжиг и отдых.
3. Измерить твердость отожженных образцов. Построить графики зависимости твердости от степени деформации после отдыха и рекристаллизации.

В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 10 вариантов тестов)

1. Критической степенью деформации для рекристаллизационных процессов называется..
 1. степень деформации, приводящая после нагрева деформированного материала к гигантскому росту зерна

2. степень деформации, при которой достигается наибольшая возможная плотность дефектов кристаллической структуры
 3. минимальная степень деформации, при которой запас вязкости материала становится равным нулю
 4. минимальная степень деформации, при которой рекристаллизационные процессы не вызывают роста зерен
2. Отдых - это группа явлений, происходящих при нагреве деформированного металла и охватывающих...
1. процессы зарождения и роста новых зерен с меньшим количеством дефектов строения
 2. процессы образования субзерен с малоугловыми границами, возникающими при скольжении и переползании дислокаций
 3. изменения тонкой структуры (главным образом уменьшение количества точечных дефектов)
 4. процессы изменения формы и размера зерен
3. Укажите температурный интервал холодной обработки сплавов:
1. $T_{обр} \geq T_{пл}$
 2. $0,4 T_{пл} < T_{обр} < T_{пл}$
 3. $T_{обр} \ll 0,4 T_{пл}$
 4. $T_{обр} < T_{50}$
4. Укажите внешние признаки процессов первичной рекристаллизации:
1. укрупнение зерна
 2. измельчение зерна
 3. изменение формы зерна до равноосной
 4. отсутствуют
5. Движущей силой процесса собирательной рекристаллизации является:
1. уменьшение плотности дислокаций
 2. уменьшение суммарной величины поверхностной энергии
 3. уменьшение суммарной величины энергии, за счет снижения остаточных напряжений
 4. увеличение плотности дислокаций

10.2.10. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Термический анализ сплавов»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

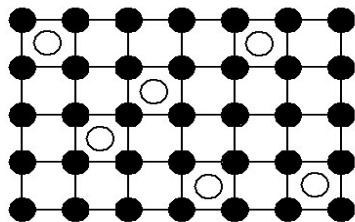
1. Зафиксировать температуры сплавов при охлаждении через каждые 30 сек.
2. Построить термические кривые охлаждения сплавов и определить критические точки фазовых превращений.
3. Построить диаграмму состояния «олово-цинк», указать названия линий диаграммы и фазовые превращения, соответствующие линиям диаграммы.

В) 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.



○ – компонент А
● – компонент В

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

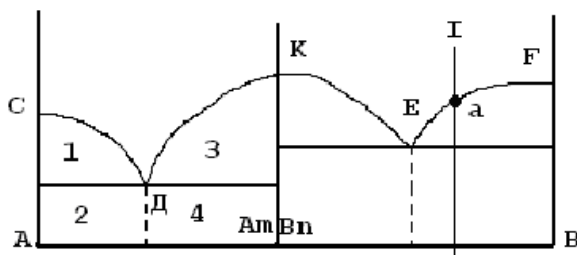
2. Критическим зародышем называется

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. $C = K + \Phi - 1$.
2. $C = \Phi + K + 1$
3. $C = \Phi - K + 1$
4. $C = K - \Phi + 1$

4. На рисунке представлена диаграмма



1. Однокомпонентная
 2. С химическим соединением.
 3. С отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии.
 4. С ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
5. Движущей силой процесса фазового перехода является
1. степень переохлаждения системы.
 2. размер критического зародыша новой фазы.
 3. температура системы.
 4. разность термодинамических потенциалов фаз.

10.2.11. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Анализ диаграмм состояния двухкомпонентных систем»

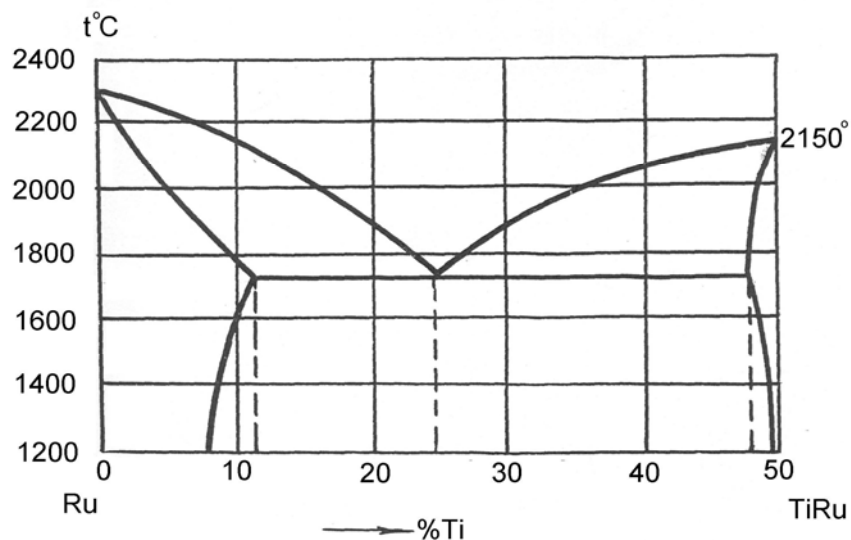
А) Выполнить индивидуальное задание к лабораторной работе.

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 и в температурных интервалах между критическими точками по правилу фаз Гиббса и построить кривую охлаждения этого сплава в координатах температура-время;

- д) определить для заданной температурой сплава состав фаз и весовое соотношение фаз;
 е) охарактеризовать структуру заданного сплава при комнатной температуре.

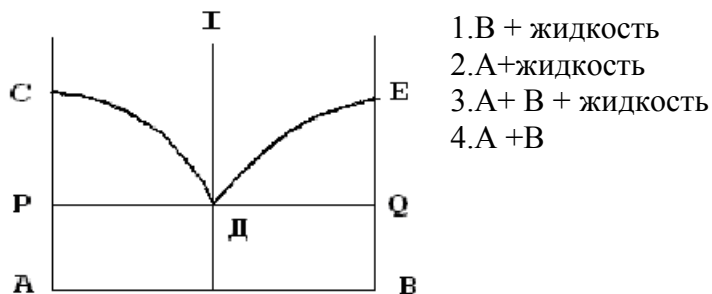
Вариант 1 (и еще 20 вариантов диаграмм состояния)



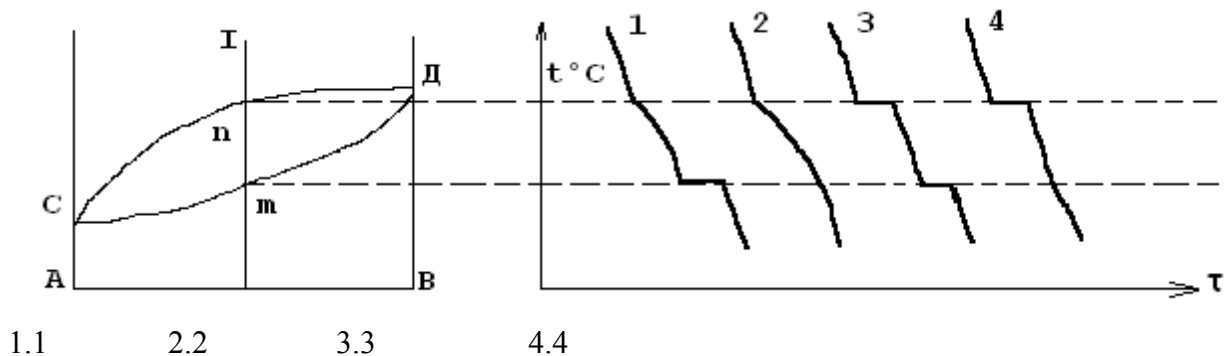
Б) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 10 вариантов тестов)

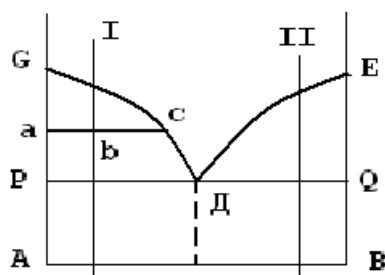
1. Укажите фазы, находящиеся в равновесии на линии ДЕ диаграммы состояния



2. Укажите кривую охлаждения, соответствующую сплаву I

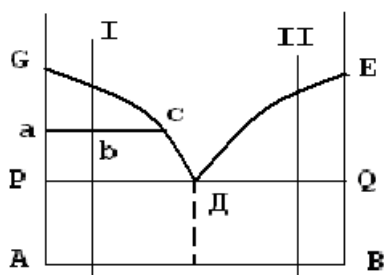


3. Формула, определяющая количество твердой фазы в точке «b» сплава I имеет вид



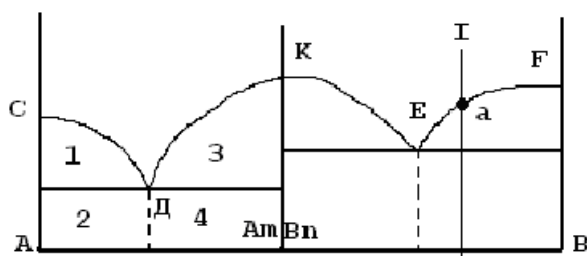
1. $A = \frac{ab}{bc} \times 100\%$
2. $A = \frac{bc}{ac} \times 100\%$
3. $A = \frac{bc}{ab} \times 100\%$
4. $A = \frac{ac}{bc} \times 100\%$

4. Укажите структуру сплава II при комнатной температуре



1. $\alpha + \beta$
2. B + A
3. B + эвтектика (A + B)
4. $\beta + \text{эвтектика } (\alpha + \beta)$

5. Укажите число степеней свободы в точке «а» сплава I



1. Ноль
2. Одна
3. Две
4. Три

10.2.12. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Микроскопический анализ металлов и сплавов. Структура

углеродистой стали в равновесном состоянии»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

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 %C; 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. Установить взаимосвязь между углеродом и свойствами сплавов, построить графики по данным табл. 1 (справочные материалы).

В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 12 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 %C?
 - 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 %C?
 - 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 %C
 - 2) Сплав 0,45 %C
 - 3) Сплав 0,8 %C
 - 4) Сплав 0,6 %C
 - 5) Сплав 0,01 %C

10.2.13. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Структура, свойства и применение чугунов»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

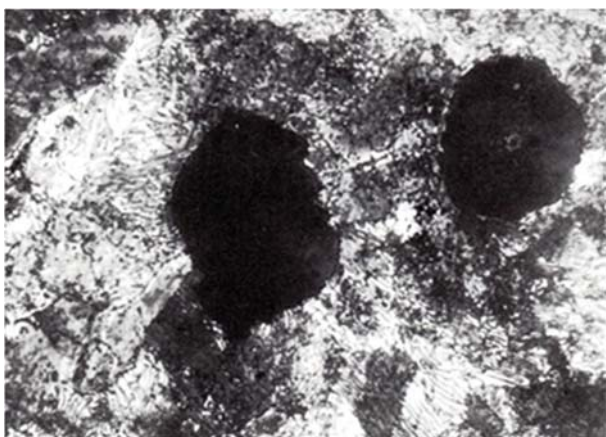
1. Метастабильная и стабильная (отдельно) диаграммы с указанием на них структурных составляющих.
2. Изучить под микроскопом при увеличении $\times 500$ имеющийся набор микрошлифов.

3. Зарисовать схематично микроструктуру.
4. Дать характеристику чугуна по следующей схеме: класс чугуна, подкласс, форма графита (для серых чугунов) или процент углерода (для белых), способ получения, характеристика металлической основы.
5. Построить графики кривых охлаждения двух сплавов (по заданию преподавателя) с описанием процессов, происходящих в каждой критической точке и между ними. Эвтектическая и эвтектоидная реакции.

В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 11 вариантов тестов)

1. Какой чугун изображен на рисунке?



- 1) серый с мелкопластинчатой формой графита
- 2) серый с крупнопластинчатой формой графита
- 3) высокопрочный на ферритной основе
- 4) высокопрочный на перлитной основе

2. Какая структура будет у ковкого чугуна, если после графитизации в металлической основе осталось 0,8%С?

- 1) $\Phi + \Gamma$
- 2) $\Phi + \Pi + \Gamma$
- 3) $\Pi + \Gamma$
- 4) $\Pi + \text{Л} + \text{Ц} \Pi$

3. Какую структуру имеет доэвтектический белый чугун при температуре 450°C?

- 1) перлит + цементит вторичный + ледебурит
- 2) перлит + ледебурит
- 3) перлит + цементит первичный + ледебурит
- 4) аустенит + цементит вторичный + ледебурит

4. Какое превращение протекает на линии CD?

- 1) жидкость \rightarrow цементит первичный
- 2) жидкость \rightarrow цементит вторичный
- 3) жидкость \rightarrow аустенит
- 4) жидкость \rightarrow ледебурит

5. Сколько углерода содержит перлит в феррито-перлитном ковком чугуне?

- 1) 0,01%С
- 2) 0,025%С
- 3) 0,8%С
- 4) 2%С
- 5) 4,3%С

10.2.14. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Исследование влияния скорости охлаждения на твердость углеродистой стали»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Изучить основные виды термической обработки углеродистой стали и получаемые при этом структуры.
2. Определить температуру нагрева исследуемой стали.
3. Провести охлаждение образцов с различной скоростью, используя различные виды термической обработки и среды охлаждения: отжиг (охлаждение с печью), нормализацию (охлаждение на воздухе), закалку в масле и воде.
4. Определить твердость стали в образцах, охлажденных с различной скоростью. Построить график зависимости твердости стали (HRC) от скорости охлаждения.
5. Изобразить диаграмму изотермического превращения аустенита, указать название линий и области фазовых превращений.
6. Определить микроструктуру стали после различных видов термической обработки по атласу микроструктур.

В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 8 вариантов тестов)

1. С увеличением скорости охлаждения дисперсность феррито-цементитной смеси...
 1. возрастает
 2. уменьшается
 3. не изменяется
 4. изменяется периодически
2. С увеличением степени переохлаждения число зародышей, образующихся в единицу времени...
 1. возрастает
 2. уменьшается
 3. не изменяется
 4. сначала возрастает, а затем уменьшается.
3. Термическая обработка, состоящая из нагрева стали в аустенитную область, выдержки и охлаждения на воздухе называется...
 1. закалка
 2. отпуск
 3. нормализация
 4. отжиг
4. Укажите математическое выражение, определяющее зернограницное упрочнение.
 1. $\sigma_T = \sigma_0 + \kappa d^{-1/2}$
 2. $\sigma_T = \sigma_0 + \alpha U^n C^m$
 3. $\sigma_T = \sigma_0 + \alpha G b \sqrt{\rho}$
 4. $\sigma_T = \sigma_0 + \alpha G b^2 L$
5. Наибольшую твердость, из перечисленных структурных составляющих, имеет..
 1. перлит
 2. троостит
 3. сорбит

4. феррит

10.2.15. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Закалка углеродистых сталей»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

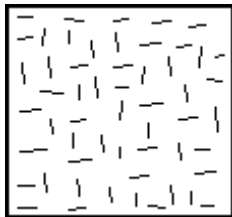
Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Определить твердость образцов до закалки на приборе Роквелла по шкале В.
2. Определить температуру закалки 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 зависимости после закалки:
 $HRC=f(C\%)$, $HRC=f(V_{охл})$. Через анализ полученных зависимостей сформулировать выводы.
5. Изучить, схематически зарисовать и описать микроструктуру комплекта закаленных образцов при увеличении $\times 500$.
6. По заданию преподавателя изобразить на диаграммах изотермического превращения аустенита различные виды закалки (изменяя T нагрева и скорости охлаждения). Описать фазовые превращения и конечную структуру сталей.

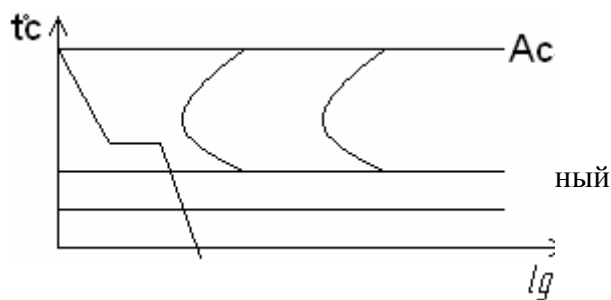
В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 11 вариантов тестов)

1. Какой из сплавов после закалки будет иметь выше твердость?
 - 1) 0,20 %C
 - 2) 0,40 %C
 - 3) 0,08 %C
 - 4) 0,01 %C
2. Какая структура показана на рисунке?



- 1) Мартенсит мелкоигльчатый
 - 2) Мартенсит крупноигльчатый
 - 3) Мартенсит + троостит
 - 4) Мартенсит + цементит
3. Каков механизм мартенситного превращения?
 - 1) Диффузионный
 - 2) Бездиффузионный
4. Какая структура сформируется у стали У8 при указанной скорости охлаждения?



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

5. Сколько углерода содержит мартенсит стали 45?

- 1) 0,01 %C
- 2) 0,45 %C
- 3) 0,8 %C
- 4) 2,0 %C

10.2.16. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Отпуск стали»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

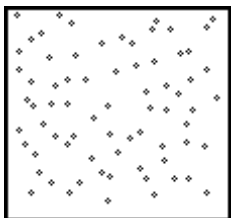
1. Определить температуру заданного преподавателем вида отпуска и время выдержки образца при выбранной температуре.
2. Провести отпуск образцов.
3. Определить на твердомере по шкале С твердость отпущенных образцов Построить зависимость $HRC=f(T_{отп.})$ для стали 45 и объяснить причины падения твердости.
4. Схематически зарисовать структуру после всех видов отпуска и описать процессы, протекающие в углеродистой стали при низком, среднем и высоком отпуске.

В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

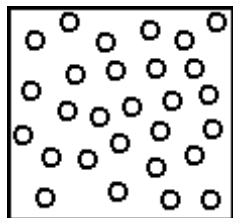
Вариант 1 (и еще 11 вариантов тестов)

1.Какая структура имеет выше пластичность?

1)



2)



3)



2. Для каких деталей применяется средний отпуск?

- 1) Для инструмента, рассчитанного на безударные нагрузки
- 2) Для тяжело нагруженных шестерен
- 3) Для рессор, пружин

3. Какую термическую обработку необходимо провести для стали 50 со структурой мартенсита, чтобы получить структуру сорбита?

- 1) Отпуск (300 – 400) °C

- 2) Отпуск (500 – 600) °C
 - 3) Закалка + высокий отпуск
 - 4) Закалка + средний отпуск
4. Какой процесс протекает в стали при низком отпуске?
- 1) Уменьшение степени тетрагональности решетки мартенсита в результате частичной диффузии углерода
 - 2) Полный распад мартенсита
 - 3) Образование ϵ -карбидов
 - 4) Превращение $A_{ост.}$ в $M_{отп.}$
5. На какие фазы распадается мартенсит при высоком отпуске?
- 1) Феррит
 - 2) Феррит + цементит
 - 3) Цементит
 - 4) Аустенит

10.2.17. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Отжиг сталей»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

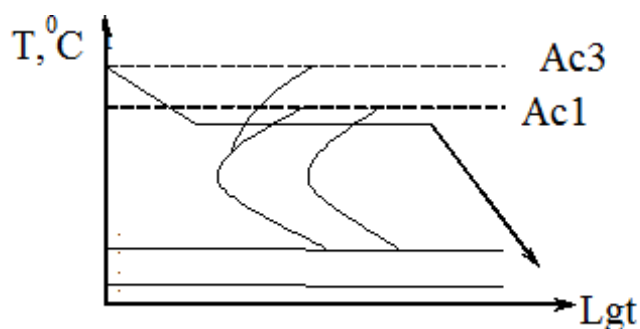
Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Получить опытные образцы, записать марку стали, испытать твердость образцов по Роквеллу (шкала В).
2. Закалить образцы от температуры $A_{с3} + (30...50)^\circ C$ с выдержкой их при указанной температуре 15мин и охлаждением в воде и испытать на твердость по Роквеллу после закалки (шкала С).
3. Нагреть закаленные образцы до температуры $A_{с3} + (30...50)^\circ C$ и выдержать их в печи 15мин. Охладить образец № 1, подлежащий нормализации, на спокойном воздухе. Перенести образец № 2, подлежащий изотермическому отжигу, в печь с температурой $690...700^\circ C$, выдержать 30мин и охладить на спокойном воздухе.
4. Зачистить термически обработанные образцы наждачной бумагой и испытать на твердость по Роквеллу (шкала В) после отжига.
5. Схематически зарисовать микроструктуры после закалки, изотермического отжига, нормализации с описанием режимов термической обработки и указанием сущности структурных превращений.

В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 10 вариантов тестов)

1. Какая структура сформируется у заэвтектоидной стали при изотермическом распаде аустенита по приведенному режиму?
- 1) Перлит
 - 2) Феррит + перлит
 - 3) Перлит + цементит вторичный
 - 4) Троостит
 - 5) Сорбит



2. Укажите термическую обработку, которую необходимо провести перед закалкой заэвтектоидных сталей.

- 1) Рекристаллизационный отжиг
- 2) Нормализация
- 3) Отпуск
- 4) Полный отжиг

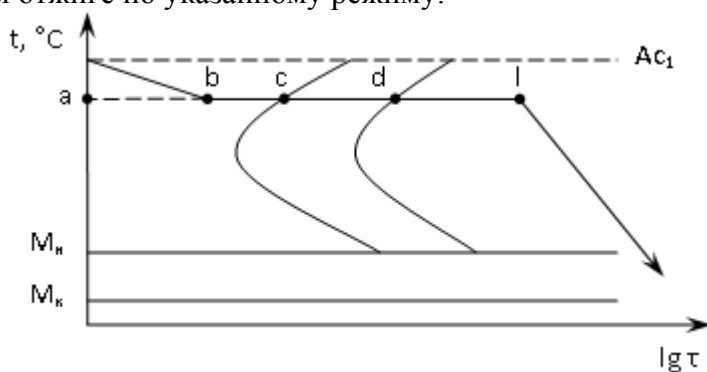
3. Сталь У9. Температура нагрева 750°C. Охлаждение в воде. Определите вид термической обработки.

- 1) Отжиг полный
- 2) Отжиг неполный
- 3) Закалка полная
- 4) Закалка неполная
- 5) Нормализация

4. Какую термическую обработку необходимо провести, чтобы устранить структуру видманштет после сварки?

- 1) Полный отжиг
- 2) Неполный отжиг
- 3) Рекристаллизационный отжиг
- 4) Отпуск

5. Укажите на С-образных кривых точки начала и конца распада аустенита при изотермическом отжиге по указанному режиму.



- 1) a, l
- 2) c, d
- 3) a, c
- 4) b, l
- 5) a, d

10.2.18. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Исследование влияния легирующих элементов на прокаливаемость сталей методом торцевой закалки»

- А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.
- Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Изучить характеристики прокаливаемости, установку для торцевой закалки, методику проведения торцевой закалки.
2. Выбрать температуру нагрева под закалку для углеродистой стали, другой и легированной исследуемых сталей.
3. Выдержать образцы в печи при выбранной температуре нагрева. Провести торцевую закалку образцов из углеродистой и легированной сталей.
4. Проточить в образцах лыски глубиной 0,5 мм по образующим цилиндра (с двух противоположных по диаметру сторон).
5. Замерить твердость стали по длине площадок начиная от торца, через 1,5, а затем через 3 мм.
6. Построить кривую прокаливаемости в координатах «твердость - расстояние от торца».
7. Используя данные таблицы 17.1, определить глубину прокаливаемости углеродистой и легированной сталей.

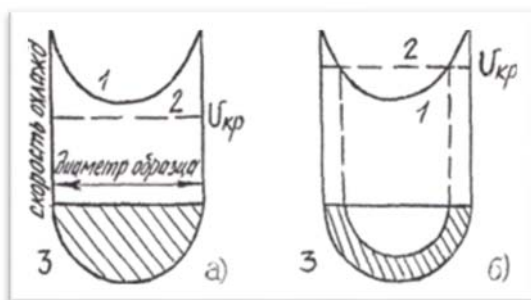
В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 9 вариантов тестов)

1. Прокаливаемость зависит:

- 1) от температуры закалки
- 2) от скорости охлаждения
- 3) от химического состава стали
- 4) от скорости нагрева

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 скорости охлаждения по сечению $V_{кр}$.
- 3) при скорости охлаждения меньше $V_{кр}$.
- 4) образец не может прокаливаться насквозь

4. В какой среде охлаждают углеродистые стали при закалке?

- 1) вода
- 2) масло
- 3) воздух
- 4) печь

5. Какой легирующий элемент не замедляет распад аустенита?

- 1) Ni
- 2) Cr
- 3) Co
- 4) Mg

10.2.19. Комплект заданий к лабораторной работе

Тема: «Химико-термическая обработка стали»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Привести микроскопический анализ шлифов после цементации и азотирования. Оценить толщины диффузных слоев.
2. Описание назначения данного вида химико-термической обработки, его достоинств, недостатков и технологии проведения.
3. По толщине диффузного слоя рассчитать время проведения химико-термической обработки.
4. Представить режимы термической обработки в виде графика после данной химико-термической обработки, если она проводится.
5. Зарисовать структуру поверхностного слоя стали после химико-термической обработки.

В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 10 вариантов тестов)

1. Поверхностный слой обладает максимальной твердостью после...
 1. цементации
 2. азотирования
 3. цианирования
 4. борирования
2. Укажите режим ТО после цементации рекомендованный для изделий, к которым предъявляют особо высокие требования по механическим свойствам.
 1. Нормализация.
 2. Закалка с цементационного нагрева + низкий отпуск.
 3. Закалка с 850 °С + низкий отпуск.
 4. Закалка с 880°С в масле + закалка с 760°С в воде + низкий отпуск.
3. Для цементации используют ...
 1. низкоуглеродистые стали
 2. высокоуглеродистые стали
 3. стали, легированные Al, Cr, Mo.
 4. 38 ХМЮА, 35 ХМЮА
4. Расположите структурные составляющие по порядку от поверхности в глубь цементованного слоя.
 1. П + Ц II
 2. Ф + П
 3. А + П
 4. П
5. Зависимость глубины диффузионного слоя от температуры и времени выдержки описывается математической зависимостью...
 1. $h = D\sqrt{\tau}$
 2. $h = 2D\sqrt{\tau}$
 3. $h = 2\sqrt{(\tau D)}$
 4. $h = 2D\tau$

11. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При изучении курса «Материаловедение» используются следующие образовательные технологии:

- технологии традиционного обучения в форме лекций, лабораторных, практических работ и самостоятельной работы студентов;
- технология балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов, включая тестирования как форму контроля знаний студентов.
- информационные технологии (визуальные лекции с использованием презентационного метода обучения);
- технология развития критического мышления в форме лекций-бесед, семинаров-диспутов с использованием методов «мозговой штурм» и «решение ситуационных задач»

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

1. Лабораторный практикум к выполнению лабораторных и учебно-исследовательских работ по курсу «Материаловедение» для бакалавров технических специальностей. / Г.В. Клевцов [и др.] - Тольятти: ТГУ, 2014.- 107 с.;

2. Металловедение углеродистых сплавов: лабораторный практикум / М.А. Выбойщик [и др.]. – Тольятти: ТГУ, 2005.- 78 с.

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

12.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	Дмитренко В.П. Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. П. Дмитренко, Н. Б. Мануйлова. - Москва: ИНФРА-М, 2016. - 432 с.: ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010712-7.	Учебное пособие	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, 2014. - 640 с.: ил. - ISBN 978-5-93808-237-6.	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"

12.2. 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	Арзамасов В.Б Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учеб. для студентов высш. учеб. заведений / В. Б. Арзамасов [и др.] ; под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепихина. - 3-е изд., стер. ; гриф УМО. - Москва : Академия, 2011. - (Высшее профессиональное образование).	Учебник	ЭБС «Библиотех»
4	Фетисов Г. П. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - Москва: ИНФРА-М, 2014.- 397 с.: ил.- (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006899-2.	Учебник	ЭБС "ZNANIUM.COM"

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

МП

12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- 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.

12.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	№619935341, 2013 г. бессрочный
2	Office Standart	1398	№61935138 от 28.05.2012 бессрочный

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	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	445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, главный корпус, г-326	89,3	78
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для	Парты-моноблоки 2-х местные , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая) , экран навесной, стационарный проектор, процессор, мышь компью-	445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, главный корпус, Г-332	70,4	58

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.(Г-332)	терная, пульт для проектора			
3	Лаборатория "Металлография"(Г-104)	Столы ученические двухместные (моноблоки) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)	445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, главный корпус, Г-104	81,8	46
4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Г-103).	Столы ученические двухместные (моноблоки) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)	445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, главный корпус,Г-103	21,9	10
5	Лаборатория "Электронной микроскопии" (Г-116)	Столы ученические двухместные , стол лабораторный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), макеты электронных микроскопов , металлографический микроскоп МИМ-7.	445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, главный корпус,Г-116	46,1	26
6	Компьютерный класс. Помещение для 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.(Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, главный корпус, Г-401	84,8	16