

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Физическое материаловедение и биомедицинская инженерия»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.12 «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»

направления подготовки

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

профиль «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация – бакалавр

форма обучения – очная

курс – 1

семестр – 2

зачетных единиц – 3

часов в неделю – 2

всего часов – 108

в том числе:

лекции – 18

лабораторные занятия – 18

практических занятий – 18

самостоятельная работа – 54

экзамен – 2 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения – дать студентам необходимую общеинженерную подготовку, заложить основы знаний о металлах и сплавах, применяемых при проектировании и изготовлении конструкций, а также методах изготовления, модернизации, ремонта деталей транспортно-технологических машин.

Задача дисциплины – формирование у будущих инженеров обобщенной системы знаний об особенностях строения и свойствах металлов и сплавов, их производства и рационального применения, обеспечивающих высокое качество и эксплуатационную надежность изделий.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Для успешного освоения дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» необходимо обладать знаниями в области следующих дисциплин: Б.1.1.9 «Химия (общая)», Б.1.1.8 «Физика».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: **ОПК-2**.

Студент должен знать: базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, методы выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; методы применения для их решения основных законов естествознания, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, в том числе в области материаловедения и технологии конструкционных материалов.

Студент должен уметь: демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их решения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, в том числе в области материаловедения и технологии конструкционных материалов.

Студент должен владеть: способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; навыками применения для их решения основных законов естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, в том числе в области материаловедения и технологии конструкционных материалов.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Не-де-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лек-ции	Коллок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
2 семестр									
1	1-2	1	Введение. Строение и свойства металлов и сплавов. Типы кристаллических решеток	10	2	-	2	-	2
1	3-5	2	Теория сплавов. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем. Правило фаз Гиббса	12	2	-	-	2	4
1			Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов	14	2	-	2	2	6
2	6-7	3	Теория термической обработки сталей. Химико-термическая обработка и поверхностное упрочнение	10	2	-	2	2	6
2	8-9	4	Углеродистые и легированные стали и сплавы	14	2	-	2	2	6
2	10-11	5	Цветные металлы и сплавы	6	2	-	4	4	4
3	12-13	6	Литье. Основы технологии изготовления литых деталей.	14	2	-	2	2	8
3	14-15	7	Обработка давлением. Обработка резанием.	14	2	-	2	2	8
3	16	8	Технология сварки. Физико-	10	2	-	2	2	6

			химические основы получения сварного соединения.						
3	17	9	Композиционные материалы. Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов.	4	-	-	-	-	4
Всего				108	18	-	18	18	54

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	<p>Введение. Содержание курса, задачи и значение. Взаимосвязь со смежными дисциплинами. Атомно-кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток металла и их характеристики. Виды дефектов кристаллического строения металлов (точечные, линейные, поверхностные).</p> <p>Кристаллизация и структура металлов и сплавов. Строение реальных кристаллов. Механизм и кинетика кристаллизации металлов. Диффузионные и бездиффузионные превращения. Полиморфизм. Аморфные металлы. Классификация сплавов.</p>	1-7
2	2	2	<p>Теория сплавов. Диаграммы состояния сплавов. Твердые растворы, химические соединения, гетерогенные структуры. Сплав, система, компонент, фаза, правило фаз. Методика построения диаграмм состояния. Виды диаграмм состояния: с неограниченной растворимостью компонентов; с ограниченной растворимостью; с образованием химического соединения. Связь между структурой и свойствами сплавов (Правила Курнакова: принцип непрерывности и соответствия). Деформация и разрушение. Механические свойства металлов. Способы упрочнения металлов и сплавов. Процессы плавления и кристаллизации металлов. Термодинамические условия процессов кристаллизации. Образование и рост кристаллических зародышей. Кинетика кристаллизации. Термический анализ и методы построения диаграмм плавкости. Ликвидус и солидус. Фазы и структуры в металлических сплавах. Вариантность систем.</p>	2-8

3	4	3	Железо и его сплавы. Диаграмма состояния сплавов железо-углерод(цементит). Компоненты фазы, структурные составляющие сталей и чугунов. Углеродистые стали. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей. Влияние легирующих компонентов на превращения, структуру, свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Чугуны: белые, серые, ковкие, высокопрочные. Структура и свойства чугунов, область применения.	2-4
4	2	4	Теория термической обработки стали. Виды термической обработки стали. Аустенизация стали (превращение при нагреве). Рост зерна. Перегрев и пережог. Диаграмма изотермического превращения переохлажденного аустенита. Перлитное, мартенситное и промежуточное превращения. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Влияние величины зерна на технологические и механические свойства. Пластинчатый и пакетный мартенсит. Критическая скорость охлаждения и факторы, влияющие на нее. Влияние температуры отпуска и продолжительности нагрева на структуру и свойства закаленной стали. Влияние легирующих элементов на превращения при отпуске: обратная и необратимая отпускная хрупкость стали	2-8
5	2	5	Углеродистые и легированные стали и сплавы. Классификация железоуглеродистых сплавов по структуре (стали, чугуны). Конструкционные металлы и сплавы. Влияние легирующих элементов. Классификация. Маркировка легированных сталей. Конструкционные стали общего назначения: цементуемые, улучшаемые, высокопрочные, износостойкие, нержавеющие. Инструментальные материалы: инструментальные и быстрорежущие стали, твердые сплавы и режущая керамика. Стали, устойчивые против коррозии, жаропрочные стали и сплавы, материалы абразивных инструментов. Электрохимическая коррозия.	1-7
6	2	6	Цветные металлы и сплавы. Сплавы на основе меди. Общая характеристика медных сплавов. Латунь. Бронзы. Сплавы на основе алюминия. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Сплавы на основе магния и их общая характеристика. Общая характеристика титановых сплавов.	3-5
7	2	7	Литье. Основы технологии изготовления литых деталей. Литейные свойства сплавов. Особенность	2-5

			изготовления земляной формы для получения отливок из стали, чугуна, цветных металлов. Специальные методы литья. Основы технологии изготовления деталей и механизм пластической деформации.	
8	2	8	Обработка давлением. Обработка резанием. Текстура деформации. Влияние пластической деформации на свойства металлов. Влияние температуры нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Классификация видов обработки давлением, объем их применения и эффект полезного использования по сравнению с другими способами получения заготовок. Технология обработки конструкционных материалов резанием. Роль обработки резанием при изготовлении машин и приборов. Понятие о схеме резания. Физические явления, сопровождающие процесс резания. Тепловые процессы при резании и их влияние на точность обработки. Понятие об электроискровой, электрохимической и ультразвуковой обработке.	5-7
9	2	9	Технология сварки. Физико-химические основы получения сварного соединения. Сварочное производство. Физическая и технологическая сущность процесса сварки. Напряжения и деформации при сварке. Виды сварки. Теоретические основы дуговой сварки. Материалы и оборудование для сварки. Дефекты сварных соединений. Технология сварки цветных металлов и сплавов. Контроль качества сварных соединений.	1-4

6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрено учебным планом

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	Наименование практических работ. Задания, вопросы, отработываемые на практических занятиях	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3
1	2	Теория сплавов. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем. Правило фаз Гиббса	1-4
2	2	Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов	5-8
3	2	Теория термической обработки сталей. Химико-термическая обработка и поверхностное упрочнение	1-5
4	2	Углеродистые и легированные стали и сплавы	
5	4	Цветные металлы и сплавы	1-4
6	2	Литье. Основы технологии изготовления литых деталей.	4-7
7	2	Обработка давлением. Обработка резанием.	4-5
8	2	Технология сварки. Физико-химические основы получения	1-7

		сварного соединения.	
--	--	----------------------	--

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3
1	2	Металлографический анализ металлов и сплавов. Устройство микроскопа, изготовление шлифов, изучение макро- и микроструктуры.	2-4
2	2	Исследование твердости материалов. Устройство твердомеров, принципиальные схемы определения твердости, определение твердости сырых и закаленных материалов.	2-5
3	2	Исследование влияния углерода на структуру и свойства стали. Определение количества углерода, структуры стали, твердости. Выявление причины изменения твердости.	5-7
4	2	Исследование зависимости свойств чугуна от структуры. Определение структуры чугунов, примерной марки (используя экспериментальные данные по твердости).	1-4
5	4	Построение кривых охлаждения сталей и чугунов с использованием диаграммы железо – углерод. Изучение диаграммы железо – углерод, построение кривых охлаждения, использование правила фаз, правило концентрации, определение количества фаз.	1-8
5	2	Определение температуры закалки сталей 45 и У8. Изучение полной и неполной закалки, определение критических точек, структур.	1-7
6	2	Цветные металлы	2-5
7	2	Получение заготовок при литье в оболочковые формы	3-4
8		Холодная сварка	2-7

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	2	Основные виды фазовых диаграмм двухкомпонентных систем. Фазовые превращения металлических структур. Полиморфные превращения. Условия образования и виды твердых растворов. Влияние на фазовые переходы внешних полей и размеров компонентов композита.	1-4
2	4	Пластическое деформирование моно- и поликристаллов. Механизм пластического деформирования. Особенности деформирования монокристаллов. Деформирование поликристаллов. Деформирование двухфазных сплавов. Свойства холоднодеформируемых металлов и сплавов	5-7
2	6	Методы построения диаграмм состояния. Определение терминов: сплав, система, компонент, фаза. Применение правила фаз Гиббса для анализа диаграмм	1-4

		состояния диаграмм плавкости. Равновесие жидкость - жидкость. Характеристика систем из двух жидких компонентов (межмолекулярные взаимодействия для системы, состоящей из двух компонентов: смешивающихся во всех отношениях; с ограниченной растворимостью; несмешивающихся между собой.	
3	6	Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные составляющие сталей и белых чугунов, их характеристика, условия образования и свойства. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали. Структурные классы легированных сталей в условиях равновесия и нагрева.	2-4
4	6	Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Особенности термообработки высокопрочных мартенситно-старееющих сталей. Особенности химико-термической обработки легированных сталей. Влияние легирующих элементов на превращение при отпуске. Графитизированная сталь. Криогенные стали.	5-7
5	4	Титан и его сплавы. Свойства титана и его сплавов. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства титановых сплавов. Свойства бериллия. Бериллиевые сплавы. Общая характеристика латуней и бронз. Литейные алюминиевые сплавы.	1-5
6	8	Непрерывное литье заготовок. Основные процессы, протекающие при непрерывном литье. Дефекты непрерывно-литого слитка.	2-7
7	8	Элементы технологии обработки металлов давлением. Классификация способов обработки давлением. Нагрев металла. Прокатка. Прессование. Волочение. Ковка. Объемная штамповка.	4-5
8	6	Дуговая сварка. Электроды и механизм сварки. Контактная сварка. Газовая сварка и огневая резка.	3-5
9	4	Классификация композиционных материалов на основе межфазного взаимодействия. Общие закономерности формирования композиционных материалов. Армированные и упрочненные композиционные материалы. Основные структурные параметры наночастиц, их форма и размер. Природа упрочняющего эффекта. Примеры использования волокнистых наполнителей. Физико-химические свойства основных компонентов композитов. Металлы. Полупроводники. Полимеры. Жидкие кристаллы. Стекла. Керамики. Основные группы композиционных материалов. Наноматериалы.	1-7

10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

- сформировать представления о физико-химических процессах, протекающих в современных и перспективных материалах в процессе получения конечной продукции;
- научить технологии производства перспективных материалов, ознакомить с особенностями их структурных состояний и свойствами, показать возможности целенаправленного изменения этих характеристик.
- ознакомить с областями применения перспективных конструкционных и функциональных материалов в изделиях и технологиях различных отраслей науки и производства.

Паспорт компетенции:

ОПК-2	способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
-------	--

Карта компетенции ОПК-2: способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
	Б.1.1.12 Материаловедение. Технология конструкционных материалов	Знать: базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, в частности материаловедения	Лекции, практические занятия	Устные опросы, тестирование, экзамен
		Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области	Лекции, практические занятия	Устные опросы, тестирование, экзамен

	материаловедения		
	Владеть: основными законами естествознания, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области современных материалов	Практические занятия	Устные опросы, тестирование, экзамен

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-2

Наименование компетенции

Индекс ОПК-2	Формулировка: способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
-----------------	---

Б.1.1.12 Материаловедение. Технология конструкционных материалов

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: базовые знания в области материаловедения</p> <p>Умеет: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области материаловедения</p> <p>Владеет: основными законами естествознания, теоретического и экспериментального исследования в области современных материалов</p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает: базовые знания в области материаловедения</p> <p>Умеет: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области материаловедения</p> <p>Владеет: законами естествознания, методами математического анализа и моделирования</p>
Высокий (отлично)	<p>Знает: базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, в частности материаловедения</p> <p>Умеет: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области материаловедения</p> <p>Владеет: основными законами естествознания, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области современных материалов</p>

Вопросы для зачета

Не предусмотрены учебным планом

Вопросы для экзамена

1. Предмет материаловедения. Сведения по истории материаловедения. Проблемы и достижения современного материаловедения.
2. Общие сведения о металлах. Свойства и классификация. Дефекты в кристаллах. Атомно-кристаллическое строение металлов. Кристаллизация из расплавов. Полиморфные превращения.
3. Основные типы кристаллических решеток и их характеристики. Анизотропия и полиморфизм металлов.
4. Методы изучения структуры металлов.
5. Плавление и кристаллизация металлов.
6. Строение кристаллического слитка.
7. Полиморфизм металлов.
8. Дефекты кристаллического строения.
9. Понятие о дислокациях.
10. Упругая и пластическая деформация металлов.
11. Наклеп и упрочнение металлов.
12. Гомогенная и гетерогенная система; физическая и химическая составные части, фаза, фазовая диаграмма, фазовый переход, фазовое равновесие; составляющие вещества и компоненты системы, число независимых компонентов; число степеней свободы (вариантность системы). Классификация системы по числу степеней свободы (ноно-, моно-, дивариантные и т.д. системы).
13. Условия термодинамического межфазового равновесия. Правило фаз Гиббса (математическая зависимость между числом фаз, независимых компонентов и степеней свободы), условия его соблюдения.
14. Равновесие жидкость - жидкость. Характеристика систем из двух жидких компонентов (межмолекулярные взаимодействия для системы, состоящей из двух компонентов: смешивающихся во всех отношениях; с ограниченной растворимостью; несмешивающихся между собой).
15. Фазовая диаграмма растворимости: бинодали, конноды. Критические точки растворимости: ВКТР, НКТР. Правило рычага: нахождение состава и массы фаз. Влияние температуры на взаимную растворимость двух жидкостей. Типы диаграмм взаимной растворимости жидкостей. Правило прямолинейного диаметра Алексева.
16. Равновесие кристаллы - жидкость. Термический анализ, кривые охлаждения. Диаграммы растворимости двухкомпонентных систем (диаграммы плавкости): с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (твердые растворы внедрения); с полной взаимной нерастворимостью компонентов в твердом состоянии (с простой эвтектикой); с частичной растворимостью компонентов в твердом состоянии (растворы замещения); с образованием химических соединений, плавящихся конгруэнтно и инконгруэнтно. Понятие о сингулярной точке.
17. Теория сплавов. Фазы металлических сплавов. Сплавы с полной растворимостью компонентов. Сплавы с ограниченной растворимостью компонентов. Сплавы, образующие химические соединения.

18. Связь между структурой и свойствами сплавов.
19. Уравнение Клаузиуса - Клапейрона в дифференциальной форме: связь между теплотой фазового перехода, температурой и давлением. Анализ уравнения Клаузиуса - Клапейрона.
20. Характеристика диаграмм состояния с одной твердой фазой (воды) и несколькими (серы): применение правила фаз к разбору диаграмм; количество переменных параметров, определяющих состояние однокомпонентной системы; характеристика всех фазовых полей системы и фигуративных точек; характеристика кривых кипения или испарения (конденсации), плавления (охлаждения), сублимации (возгонки); метастабильное состояние систем; об аномалии кривых плавления; понятие монотропных и энантио-тропных превращений. Уравнение Клаузиуса - Клапейрона в интегральной форме для процессов возгонки и испарения.
21. Основные свойства материалов. Механические свойства. Сопротивление материалов коррозии.
22. Электрохимическая коррозия металлов и методы ее устранения.
23. Температурные характеристики. Теплоемкость и ее зависимость от температуры. Закон Кирхгоффа. Теплопроводность.
24. Электрические и магнитные свойства. Электрическое сопротивление. Электропроводность. Поляризация диэлектриков.
25. Технологические свойства материалов. Обрабатываемость резанием, давлением. Свариваемость.
26. Технические материалы. Классификация. Конструкционные материалы.
27. Прочность металлов и сплавов. Напряжения и деформации. Деформационное упрочнение и разрушение. Механические испытания. Конструкционная прочность.
28. Рекристаллизация в металлах и сплавах. Возврат и кристаллизация. Структура рекристаллизованного металла. Холодное и горячее деформирование.
29. Железо и его сплавы. Сплавы железа с углеродом. Диаграмма состояния системы железо – углерод.
30. Применение правила фаз, отрезков и концентраций на диаграмме железо-цементит. Построение кривых охлаждения сталей и чугунов с использованием диаграммы Fe-Fe₃C.
31. Влияние углерода и примесей на свойства стали. Легированные стали.
32. Материалы высокой электрической проводимости. Электрические свойства проводников. Контактные материалы. Строение и свойства полупроводниковых материалов. Сверхчистые материалы. Химические методы получения. Диэлектрики. Структура и свойства (керамика, пластмассы).
33. Классификация композиционных материалов на основе межфазного взаимодействия. Общие закономерности формирования композиционных материалов.
34. Армированные и упрочненные композиционные материалы.

35. Основные структурные параметры наночастиц, их форма и размер. Природа упрочняющего эффекта. Примеры использования волокнистых наполнителей.
36. Общая характеристика полимеров (ВМВ), строение и основные свойства. Молекулярная масса, степень полимеризации. Растворение ВМВ. Набухание, степень набухания. Образование истинных растворов. Растворы ВМВ. Сравнение свойств истинных, коллоидных растворов и растворов ВМВ.
37. Термическая обработка стали. Виды термической обработки.
38. Превращение перлита в аустенит.
39. Превращения переохлажденного аустенита.
40. Перлитное превращение.
41. Мартенситное превращение.
42. Отпуск и старение стали.
43. Влияние термической обработки на механические свойства стали.
44. Технология термической обработки стали. Отжиг и нормализация. Закалка.
45. Термомеханическая и механотермическая обработка.
46. Сплавы на основе меди. Общая характеристика медных сплавов. Латуни. Бронзы. Сплавы на основе алюминия. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Сплавы на основе магния и их общая характеристика.
47. Общая характеристика титановых сплавов.
48. Химико-термическая обработка стали. Механизм модифицирования поверхностных слоев. Цементация.
49. Чугуны. Структура чугуна. Серый и белый чугуны. Высокопрочный чугун. Ковкий чугун. Легированные чугуны.
50. Порошковая металлургия. Методы получения порошков.
51. Литейные свойства сплавов. Особенность изготовления земляной формы для получения отливок из стали, чугуна, цветных металлов.
52. Специальные методы литья. Основы технологии изготовления деталей и механизм пластической деформации.
53. Текстура деформации. Влияние пластической деформации на свойства металлов. Влияние температуры нагрева на структуру и свойства деформированного металла.
54. Классификация видов обработки давлением, объем их применения и эффект полезного использования по сравнению с другими способами получения заготовок.
55. Технология обработки конструкционных материалов резанием. Роль обработки резанием при изготовлении машин и приборов.
56. Понятие о схеме резания. Физические явления, сопровождающие процесс резания. Тепловые процессы при резании и их влияние на точность обработки.
57. Понятие об электроискровой, электрохимической и ультразвуковой обработке.
58. Сварочное производство. Физическая и технологическая сущность процесса сварки. Напряжения и деформации при сварке. Виды сварки.

59. Теоретические основы дуговой сварки. Материалы и оборудование для сварки. Дефекты сварных соединений. Технология сварки цветных металлов и сплавов. Контроль качества сварных соединений.

60. Наноматериалы и особенности их получения.

Тестовые задания по дисциплине

Примеры тестовых заданий:

1. Виды дефектов кристаллографического строения, к которым относятся вакансии
точечные
линейные
объемные
поверхностные
2. Свойство материала, характеризующее его сопротивление упругому разрушению и пластическому деформированию при вдавливании в него более твердого тела
твердость
упругость
прочность
выносливость
3. Свойства, относящиеся к механическим
прочность
твердость
проводимость
магнитная проницаемость
живучесть
4. Методы испытания материалов на деформируемость
на расплющивание
на изгиб
на твёрдость
на прочность
5. Материалы, которые могут переносить пластические деформации без разрушения называются
металлы
пластичные
резиновые
полупроводники
6. Материалы, в которых разрушение наступает непосредственно после упругой деформации называются
хрупкими
диэлектриками
аморфными
наноматериалами
7. Сопротивление, которое оказывает материал при проникновении в него очень твёрдого тела называется
пластичность
упругость

твёрдость
хрупкость

8. Классификация сталей производится
по способу производства
по химическому составу
по назначению
по структуре
по внешнему виду, цвету

9. В зависимости от чистоты алюминий разделяют на
технической чистоты
высокой чистоты
особой чистоты
прозрачной чистоты

10. Медные сплавы делятся на три основные группы
силумины
латуни
бронзы
медноникелевые

11. Статические испытания на твёрдость бывают
по Гиббсу
по Бринелю
по Прусту
по Рихтеру

12. Системы, различные части которых не отделяются поверхностями раздела имеют название
объёмных
изолированных
гомогенных
динамических

13. Система, состоя
гетерогенной
двухфазной
трёхфазной
многокомпонентной

14. Совокупность всех гомогенных частей системы, ограниченных от других частей поверхностью раздела называется
частью
компонентом
фазой
деталью

15. Смесь кристалл графита и германия является системой
однородной
двухродной и двухкомпонентной
двухкомпонентной

неоднородной

16. Смесь альфа—олова и бета-олова при температуре фазного перехода является системой
двухфазной и однокомпонентной
двухкомпонентной, однофазной
оловянистой

17. Зависимость, связывающая число степеней свободы равной гетерогенной системы с числом компонентов и фаз носит название
закон Пруста
закон Рихтера
правило фаз Гиббса
правило Кирхгофа

18. Правило фаз Гиббса связывает число степеней свободы системы со следующими параметрами
числом компонентов
числом фаз и компонентов
давлением и температурой
составом

19. В бивариантной системе можно изменять без изменения числа фаз термодинамические параметры
давление
давление и температуру
влажность
твердость

20.носителем свойств сплавов в твёрдом состоянии является
молекула
атом
фаза
степень свободы

14. Образовательные технологии

В рамках проводимых занятий осуществляется использование таких инновационных моделей обучения как контекстное и модельное обучение, позволяющие с одной стороны уделить большее внимание практической работе студента (с акцентом на прикладную составляющую), а с другой - изменить характер учебной задачи и учебного труда (с репродуктивного на продуктивный, творческий).

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях : учебно-справ. руководство / В.А. Струк [и др.]. - Долгопрудный : ИД "Интеллект", 2010. - 536 с. Всего экземпляров: 10

2. Перинский В.В. Материаловедение специальных материалов машиностроения: учеб. пособие/ В.В. Перинский, В.Н. Лясников, Г.П. Фетисов. - Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2011. – 504 с. Всего экземпляров:40

3. Адашкин А.М., Зуев В.М. Материаловедение и технология материалов : учеб. пособие / А. М. Адашкин, В. М. Зуев. - 2-е изд. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014. - 336 с. Всего экземпляров:5

4. Зарембо Е.Г. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное иллюстрированное пособие/ Зарембо Е.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2009.— 49 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16216>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

5. Буслаева Е.М. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буслаева Е.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/735>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Вишневецкий, Ю. Т. Материаловедение для технических колледжей : учебник / Ю. Т. Вишневецкий. - 4-е изд. - М. : ИТК "Дашков и К", 2007, 2009. - 332 с. Всего экземпляров: 8.

7. Арзамасов, В.Б. Материаловедение: учебник для студентов высших учебных заведений/ В.Б. Арзамасов, А.А. Черепяхин. – М.: Издательство «Экзамен», 2009. – 351 с. Всего экземпляров: 3

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

8. Материаловедение [Текст] : науч.-техн. журн. - М. : ООО "Наука и технологии". (2009-2012) - ISSN 1684-579X.

9. Механика композиционных материалов и конструкций : рАН. - М. : ИПРИМ. (2010-2015). ISSN 1029-6670.

10. Перспективные материалы : рАН. - М. : ООО "Интерконтакт Наука". (2010-2015). ISSN 1028-978X.

16. Материально-техническое обеспечение

Помещение для лекционных занятий, оборудованное основными средствами для проведения занятий (экран, персональный компьютер, проектор), снабженное необходимым количеством посадочных мест (один стол на двух обучающихся, стулья).

Самостоятельная работа студентов проводится в специализированном компьютерном классе с возможностью выхода в локальную сеть и глобальную Интернет сеть, с доступом в электронно-библиотечную систему, электронную библиотеку вуза и электронную информационно-образовательная среду.

Лабораторные работы проводятся в специализированных учебных лабораториях с применением следующего оборудования и образцов:

- Машина испытательная универсальная ИР 5082-100
- Цифровой микротвердомер HVS-1000
- Анализатор изображения микроструктур АГПМ-6М
- Атомно-силовой микроскоп СММ-2000
- Металлографический микроскоп МИМ7
- Образцы сталей и чугунов
- Образцы цветных тяжелых и легких сплавов
- Образцы твердых сплавов и порошковых материалов
- Металлорежущие инструменты
- Копры маятниковые БКМ-5, КМ-05
- Муфельные печи

В ходе лабораторных работ применяются наглядные плакаты и иллюстративный материал: диаграмма состояния железо-углерод, плакат с описаниями дефектов кристаллических решеток, плакат в описание процесса кристаллизации металлов, плакат с описанием кристаллических решеток металлов и др.