

Программа дисциплины
для студентов



Ф СО ПГУ 7.18.2/07

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

Кафедра теплоэнергетики

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

дисциплины «Материаловедение»
для студентов специальности 050717 «Теплоэнергетика»

Павлодар

Лист утверждения к рабочей
к программе дисциплины
для студентов



Ф СО ПГУ 7.18.2/11

УТВЕРЖДАЮ

Декан ЭФ

_____ Кислов А.П.

«__» _____ 2008 г

Составитель: ст.преподаватель _____ Рамазанова А.Е.

Кафедра «Теплоэнергетика»

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

дисциплины «Материаловедение»
для студентов специальности 050717 «Теплоэнергетика»

Программа разработана на основании рабочей учебной программы,
утвержденной «__» _____ 200_г

Рекомендована на заседании кафедры, от «__» _____ 200 г
Протокол №__

Заведующий кафедрой _____ К.Т. Баубеков

Одобрена методическим советом энергетического факультета
«__» _____ 200_г. Протокол №__

Председатель МС _____ К.К. Кабдуалиева

Программа дисциплины для студентов «Материаловедение»

Данные о преподавателе:

Старший преподаватель Рамазанова Азелла Еремковна, лекции, практические

Тел.450827

Приемные часы четверг, пятница, суббота с 15⁰⁰, кабинет 311^а.

Содержание

Главной целью дисциплины является приобретение будущими специалистами теоретических знаний, необходимых для дальнейшего изучения инженерных дисциплин, усвоение сведений о металлических и неметаллических материалах, применяемых в технике, зависимости их свойств от химического состава, структуры, способов обработки, условий эксплуатации.

Курс 2 (050717 4 сем.-экзамен), 3 курс 5 семестр -экзамен

Пререквизиты

Предмет «Материаловедение» базируется на дисциплинах: физика, химия. Из курса химии используются:

- основные сведения о строении атомов;
- периодическая система Менделеева Д.И., типы связей в твердых телах;
- общая характеристика химических элементов и их соединения.

Из курса физики используются:

- основы молекулярной физики и термодинамики, законы диффузии, элементы физики твердого тела, механические свойства материалов.

Литература

Основная:

1. Левадный В.С. Сварочные работы: Практ. Пособие - М : Аделант 2003,- 447
2. Рахштадта А.Г. Металловедение и термическая обработка стали и чугуна: Спр. Изд. В 3-х томах - М.: Интернет инжиниринг,2004.
3. Фетисов Г.П. Карпман М.Г. и др. Материаловедение и технология металлов: Учебник 2- изд. Исп.- М.: Высшая школа,2002.-640с.

Дополнительная

4. Ансеров Ю.М., Салтыков В.А., Сёмин В.Г. Машины и оборудование машиностроительных предприятий Л.: Политехника, 1991

5. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов М.: Машиностроение, 1985, 1990

6. Миропольский Ю.А. Холодная объёмная штамповка на автоматах. - М.: Машиностроение, 2001.-456с.

Тематический план
дисциплины

Ф СО ПГУ 7.18.2/07



ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ				
№ п/п	Наименование темы	Количество часов		
		Лек.	Практ.	СРС
1	Введение	0,5		
2	Качество и свойства	1		4
3	Металлы и сплавы	1		4
4	Сплавы железа с углеродом	1		4
5	Термическая и химико-термическая обработка стали	1		4
6	Легированные стали	1		4
7	Цветные металлы и сплавы	1		4
8	Неметаллические материалы	0,5		4
9	Экономические проблемы использования материалов	0,5		2
10	Изучение диаграммы состояния Fe-Fe ₃ C		2,5	
11	Микроструктура и свойства белых и ковких чугунов		2	
	Микроструктура и свойства углеродистых сталей		2	
	Итого	7,5	7,5	30

Компоненты курса

Содержание теоретического курса

Тема 1 Введение

Материаловедение — наука о связях между составом, строением и свойствами материалов и закономерностях их изменений при внешних физико-химических воздействиях.

Все материалы по химической основе делятся на Две основные группы — металлические и неметаллические. К металлическим относятся металлы и их сплавы. Металлы составляют более 2/3 всех известных химических элементов.

В свою очередь, металлические материалы делятся на черные и цветные. К черным относятся железо и сплавы на его основе — стали и чугуны. Все остальные металлы относятся к цветным. Чистые металлы обладают низкими механическими свойствами по сравнению со сплавами и поэтому их применение ограничивается теми случаями, когда необходимо использовать их специальные свойства (например, магнитные или электрические).

Практическое значение различных металлов не одинаково. Наибольшее применение в технике приобрели черные металлы. На основе железа изготавливают более 90% всей металлопродукции. Однако цветные металлы обладают целым рядом ценных физико-химических свойств, которые делают их незаменимыми. Из цветных металлов наибольшее промышленное значение имеют алюминий, медь, магний, титан и др.

Кроме металлических, в промышленности значительное место занимают различные неметаллические материалы — пластмассы, керамика, резина и др. Их производство и применение развивается в настоящее время опережающими темпами по сравнению с металлическими материалами. Но использование их в промышленности невелико (до 10%) и предсказание тридцатилетней давности о том, что неметаллические материалы к концу века существенно потеснят металлические, не оправдалось.

Тема 2 Качество и свойства

Качество материалов и его оценка. Качеством материала называется совокупность его свойств, удовлетворяющих определенные потребности в соответствии с назначением. Уровень качества определяется соответствующими показателями, представляющими собой количественную характеристику одного или нескольких свойств материалов, которые определяют их качество применительно к конкретным условиям изготовления и использования. Механические свойства материалов. Механические свойства характеризуются способностью материалов сопротивляться действию внешних сил. К основным механическим свойствам относятся прочность, твердость, ударная вязкость, упругость, пластичность, хрупкость и др.

Технология материалов и технологические свойства. Технология материалов представляет собой совокупность современных знаний о способах производства материалов и средствах их переработки в целях изготовления изделий различного назначения. Металлы и сплавы производят путем выплавки при высоких температурах из различных металлических руд. Физические, химические и эксплуатационные свойства материалов. К физическим свойствам материалов относятся плотность, температура плавления, электропроводность, теплопроводность, магнитные свойства, коэффициент температурного расширения и др. Химические свойства характеризуют склонность материалов к взаимному действию с различными веществами и связаны со способностью материалов противостоять вредному действию этих веществ.

Способность металлов и сплавов сопротивляться действию различных агрессивных сред называется *коррозионной стойкостью*, а аналогичная способность неметаллических материалов – *химической стойкостью*.

К эксплуатационным (служебным) свойствам относятся жаростойкость, жаропрочность, износостойкость, радиационная стойкость, коррозионная и химическая и др.

Тема 3 Металлы и сплавы

Строение металлов. В технике под металлами понимают вещества, обладающие комплексом металлических свойств: характерным металлическим блеском, высокой электропроводностью, хорошей теплопроводностью высокой пластичностью.

Металлические сплавы. Металлическим сплавом называется материал, полученный сплавлением двух или более металлов или металлов с неметаллами, обладают сплав называются компонентами.

Тема 4 Сплавы железа с углеродом

Диаграмма состояния сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов дает представление о строении конструкционных сплавов – сталей и чугунов.

Стали. Сталью называется сплав железа с углеродом, в котором углерода содержится не более 2,14%. Это теоретическое определение. На практике в сталях, как правило, не содержится углерода более 1,5%.

Чугуны. Чугуном называется сплав железа с углеродом, содержащий от 2,14 до 6,67% углерода. Но это теоретическое определение. На практике содержание углерода в чугунах находится в пределах 2,5-4,5%. В качестве примесей чугун содержит Si, Mn, S и P.

Тема 5 Термическая и химико-термическая обработка стали

Отжиг. Отжигом стали называется вид термической обработки, заключающийся в ее нагреве до определенной температуры, выдержке при этой температуре и медленно охлаждении.

Закалка и отпуск стали. Превращения в стали при охлаждении. При Fe-FeC. медленном охлаждении стали образуется структура, соответствующая диаграмме Fe-FeC. Вначале происходит выделение феррита (в доэвтектоидных сталях) или вторичного цемента (в заэвтектоидных сталях), а затем происходит превращение аустенита в перлит. Это превращение заключается в распаде аустенита на феррит, почти не содержащий углерода и цементит, содержащий 6,64% C. Поэтому превращение сопровождается диффузией, перераспределением углерода. Диффузионные процессы происходят в течение некоторого времени, причем скорость диффузии резко падает с понижением температуры.

Тема 6 Легированные стали

Легированной называют сталь, содержащую специально введенные в нее с целью изменения строения и свойств легирующие элементы.

Легированные стали имеют целый ряд преимуществ перед углеродистыми. Они имеют более высокие механические свойства, прежде всего, прочность. Легированные стали обеспечивают большую

прокаливаемость, а также возможность получения структуры мартенсита при закалке в масле, что уменьшает опасность появления трещин и коробления деталей. С помощью легирования можно придать стали различные специальные свойства (коррозионную стойкость, жаростойкость, жаропрочность, износостойкость, магнитные и электрические свойства).

Тема 7 Цветные металлы и сплавы

Алюминий и его сплавы. Алюминий — металл серебристого цвета, характеризующийся низкой плотностью ($2,7 \text{ г/см}^3$), высокой пластичностью ($\delta = 40\%$), низкими прочностью ($\sigma_{\text{п}} = 80 \text{ МПа}$) и твердостью (НВ 25). Температура плавления 659°C . Обладает высокой электропроводностью и коррозионной стойкостью. Кристаллизуется в кубической гранецентрированной решетке и полиморфных превращений не имеет. Маркируется буквой А. В зависимости от количества примесей различают алюминий особой чистоты А999 (99,999% А1), высокой чистоты А995, А99, А97 и технической чистоты А85, А8, А7, А6, А5, А0. Применяется алюминий для производства фольги, электрических проводов. Как конструкционный материал используется редко вследствие малой прочности. Сплавы алюминия делятся на литейные и деформируемые.

Медь и ее сплавы. Медь — металл красно-розового цвета. Плотность меди $8,94 \text{ г/см}^3$, температура плавления — 1083°C . Кристаллизуется в кубической гранецентрированной решетке и полиморфных превращений не имеет. Характеризуется невысокими прочностью ($\sigma_{\text{в}} = 150\text{-}250 \text{ МПа}$) и твердостью (НВ 60) и хорошей пластичностью ($\delta = 25\%$ в литом состоянии и $\delta = 50\%$ в горячедеформированном). Обладает высокой электропроводностью, теплопроводностью, коррозионной стойкостью в пресной и морской воде. Благодаря высокой электропроводности около половины производимой меди используется в электро- и радиопромышленности. Как конструкционный материал медь не используется из-за высокой стоимости и низких механических свойств. Маркируется буквой М и цифрами, зависящими от содержания примесей. Медь марок М00 (0,01 % примесей), М0 (0,5%) и М1 (0,1%) используется для изготовления проводников электрического тока, медь М2 (0,3%) — для производства высококачественных сплавов меди, М3 (0,5%) — для сплавов обыкновенного качества. Основные сплавы меди — латуни и бронзы.

Сплавы других цветных металлов.

Тема 8 Неметаллические сплавы

Пластические массы.

Свойства, состав и классификация пластмасс. *Пластическими массами* (пластмассами) называются материалы, получаемые на основе природных или синтетических полимеров. Пластмассы являются важнейшими современными конструкционными материалами. Они обладают рядом ценных свойств: малой плотностью (до 2 г/см^3), высокой удельной прочностью, низкой теплопроводностью, химической стойкостью, хорошими электроизоляционными свойствами, звукоизоляционными свойствами.

Резиновые материалы.

Резина представляет собой искусственный материал, получаемый в результате специальной обработки резиновой смеси, основным компонентом которой является каучук.

Древесные материалы.

Древесина — это органический материал растительного происхождения, представляющий собой сложную ткань древесных растений. Она составляет основную массу ствола деревьев. Древесина является волокнистым материалом, причем волокна в ней расположены вдоль ствола. Поэтому для нее характерна *анизотропия*, т.е. ее свойства вдоль и поперек волокон различны.

Неорганические материалы.

Стеклом называется твердый аморфный термопластичный материал, получаемый переохлаждением расплава различных оксидов. В состав стекла входит стеклообразующие кислотные оксиды (SiO_2 , Al_2O_3 , B_2O_3 и др.), а также основные оксиды (K_2O , CaO , Na_2O и др.), придающие ему специальные свойства и окраску

Тема 9 Экономические проблемы использования материалов

Экономически обоснованный выбор материала.

Правильный выбор материала для конкретного изделия является исключительно важной задачей. Он производится с учетом целого ряда критериев. При этом технические критерии выбора материала определяются условиями эксплуатации изделия. Они определяют комплекс механических свойств (прочность, упругость, твердость, пластичность, вязкость), а в ряде случаев и требования к специальным свойствам (коррозионная стойкость, жаростойкость, жаропрочность, износостойкость, радиационная стойкость и др.). Способ изготовления изделий определяет требования к технологическим свойствам материала (ковкость, литейные свойства, обрабатываемость резанием, свариваемость). Если изделие должно подвергаться термической обработке, следует также учитывать прокаливаемость и закаливаемость.

Основные направления экономии материалов

Доля стоимости материалов составляет от 40 — 70% всех затрат на изготовление готовых изделий. А для изделий, производство которых, широко механизировано и автоматизировано (шарикоподшипники, болты, электрокабели) эта доля доходит до 80%. Поэтому экономия материалов — один из важнейших резервов снижения себестоимости готовой продукции. Еще более важен тот факт, что запасы-сырья для производства материалов (различные руды для металлов и сплавов, нефть и газ для полимерных материалов и др.) являются ограниченными. Отсюда ясно, что экономия и повышение эффективности использования материалов являются насущной задачей.

Содержание практических занятий

Тема 1 Изучение диаграммы состояния Fe-Fe₃C

Цель работы. Изучение фаз и структурных составляющих, а также фазовых превращений диаграммы.

Тема 2 Микроструктура и свойства белых и ковких чугунов

Цель работы. Изучение микроструктуры и ознакомление со свойствами белых и ковких чугунов.

Тема 3 Микроструктура и свойства углеродистых сталей

Цель работы. Изучение микроструктуры и влияния углерода на механические свойства стали.

Содержание СРС

№	Вид СРС	Форма отчетности	Вид контроля	Объем в часах
1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий	Конспект	Участие на занятии	5
2	Выполнение СРС	Реферат	Сдача и защита	10
3	Изучение материалы не вошедшего в содержание аудиторных занятий	Конспект	Сдача	10
4	Подготовка к контрольным мерроприятиям		РК1, РК2,	5
Всего				30

Распределение баллов текущей успеваемости по видам контроля

№ п/п	Виды контроля	Максимальное число баллов	
		Рейтинг1	Рейтинг2
		100	100
1.1	Текущий контроль, в том числе	72	62
1.2	Посещение занятий	24	24
1.2	Посещение и выполнение, защиты лаб.работы	40	30
1.3	Выполнение домашних заданий	8	8
2	Рубежный контроль	28	38

Календарный график контрольных мероприятий

1 рейтинг									Итоги баллов
Недели	1	2	3	4	5	6	7	8	
Максимальный балл, в том числе по видам контроля:									100
Посещение занятия	У 6		У 6		У 6		У 6		24
Посещение, выполнение и защита практических работ		П 10		П 10		П 10		П 10	40
Выполнение домашних заданий. (СРС)	2		2		2		2		8
Рубежный контроль								РК1 28	28
2 рейтинг									Итого баллов
недели	9	10	11	12	13	14	15		
Максимальный балл, в том числе по видам контроля:									100
Посещение занятия	У 6		У 6		У 6		У 6		24
Посещение, выполнение и защита лабораторных работ		П 10		П 10		П 10			30
Выполнение домашних заданий. (СРС)	2		2		2		2		8
Рубежный контроль								РК2 38	38

У- участие, П- лабораторные работы, ДЗ- домашние задания РК- рубежный контроль

Политика курса

Участвовать в учебном процессе означает посещать занятия, быть активным в обсуждениях и работе группы(в классе и вне его), содействовать обучению ваших однокурсников. Качество участия в работе группы важнее количества. Я прошу Вас не опаздывать на занятия. Любые нарушения правил поведения на занятиях будут наказываться, вплоть до удаления из аудитории. За пропуски я устанавливаю следующие штрафные санкции:

-за участие на лекции 6 балла, отсутствие на лекции без уважительной причины 0 баллов;

- за участие на практическом занятии 4 балл, за сдачи и защиты практической работы 6 баллов и всего 10 баллов;

Все аудиторное время поделено на лекции, обсуждение прочитанного, высказывание своих мыслей и выполнение упражнений. Подготовка к каждому занятию обязательна, также как и прочтение всего заданного материала. Ваша подготовка будет проверяться контрольными работами, тестами, опросами. Все задания должны выполняться к установленному времени. Списывание на экзаменах или при выполнении письменных работ запрещено. Если в силу каких-либо причин вы отсутствовали во время проведения контрольного мероприятия, вам предоставляется возможность пройти его в начале следующего занятия, прежде чем мы начнем обсуждение, в противном случае вы получаете «0» баллов.

В семестре предусмотрены два рубежных контроля. Это будет тестирование, чтобы помочь вам снизить психологическую нагрузку на завершающем экзамене или на зачете. Итоговый экзамен будет проводиться в форме экзамена или по билетам по материалу соответствующего блока.

Методика расчета итогового рейтинга по дисциплине

№ п/п	Вид итогового контроля	Виды контроля	Весовые доли
1	2	3	4
1	Экзамен (Э)	Экзамен	0,4
		Контроль текущей успеваемости	0,6

$$ИО = \frac{P1 + P2}{2} * 0,6 + Э * 0,4$$

Шкала оценки знаний обучающихся

Итоговая оценка в баллах (И)	Цифровой эквивалент баллов (Ц)	Оценка в буквенной системе (Б)	Оценка по традиционной системе (Т)	
			Экзамен, диф. зачет	Зачет
95-100	4	А	Отлично	Зачтено
90-94	3,67	А-		
85-89	3,33	В+	Хорошо	
80-84	3,0	В		
75-79	2,67	В-		
70-74	2,33	С+	Удовлетворительно	
65-69	2,0	С		
60-64	1,67	С-		
55-59	1,33	Д+		
50-54	1,0	Д		
0-49	0	Ф	Не Удовлетворительно	Не зачтено