

Методические указания



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.2/05

Министерство образования и науки Республики Казахстан

Павлодарский государственный университет
им. С. Торайгырова

Факультет металлургии, машиностроения и транспорта

Кафедра металлургии

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Методические указания по изучению дисциплины

Павлодар



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ Н.Э.Пфейфер
« ____ » _____ 20__ г

Составитель: доцент, к.т.н. Богомо

Кафедра металлургии

Методические указания
по изучению дисциплины

по дисциплине «Материаловедение»

для студентов специальности 5В070900 «Металлургия», 5В072400
«Технологические машины и оборудование»

Рекомендовано на заседании кафедры металлургии
« ____ » _____ 200__ г., протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ Суюндиков М.М.
(подпись)

Одобрено УМС факультета металлургии, машиностроения и транс-
порта

« ____ » _____ 200__ г., протокол № ____

Председатель УМС _____ Ахметов Ж.Е.
(подпись)

Содержание

Введение		4
1 Сроки и объем изучения дисциплины		5
2 Тематический план дисциплины	5	
3 Контрольные вопросы		11
Литература		13

Введение

Дисциплина «Материаловедение» является одной из базовых дисциплин. Целью дисциплины является подготовка современного специалиста в области металлургии и машиностроения. Как известно перед металлургами Казахстана, в рамках Стратегии индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2003 – 2015 гг., стоит важная задача повышения эффективности производства и организации производства металлоизделий с высокой добавленной стоимостью.

1 Сроки и объем изучения дисциплины

Работа студента по изучению дисциплины включает в себя следующие виды работы:

- проработку пройденного лекционного материала по конспекту лекций, учебникам и пособиям;
- проработку дополнительных тем, не вошедших в лекционный материал;
- выполнение и защиту лабораторных работ;
- подготовку к рубежному контролю и его сдачу;
- выполнение расчетно-графического задания (семестровой работы).

Как правило, дисциплина изучается 1 семестр (для студентов очной формы обучения), 2 семестра для заочной формы обучения.

В начале семестра студенту выдается:

- программа дисциплины для студента (ПДС, силлабус);
- методические указания по изучению дисциплины;
- опорный конспект лекций;
- перечень вопросов на рубежный контроль и экзамен;
- тема семестровой работы (или контрольной работы);

В течение семестра проводятся занятия (лекции, лабораторные занятия, СРСР). Студент должен посещать их согласно расписания.

В течение семестра студент сдает первый и второй рубежный контроль.

В экзаменационную сессию студент сдает экзамен.

Работа студента оценивается по бально-рейтинговой системе.

2 Тематический план дисциплины

2.1 Наименование тем

Введение

Предмет изучения курса «Материаловедение». Цель и задачи курса. Современные конструкционные и инструментальные материалы. Прогрессивные технологические методы получения изделий и деталей машин. Основы строения материалов, формирование их свойств и назначение области применения. Критерии оценки и выбора материалов.

Тема 1. Свойства материалов. Производства черных и цветных металлов

Роль материалов при создании технологических машин и оборудования. Конструкционная прочность материалов. Классификация конструкционных материалов. Основные стадии процесса получения заготовок и деталей машин.

Основы металлургии. Металлы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна, стали и цветных металлов.

Тема 2. Получения заготовок методами литья

Значение литейного производства в изготовлении машиностроительных изделий. Литейные сплавы и их свойства. Классификация способов изготовления литейных форм. Изготовление отливок в разовых песчано-глинистых формах.

Специальные виды получения отливок. Литьё в оболочковые формы, по выплавляемым моделям, в кокиль, под давлением, центробежное литьё.

Тема 3. Получение заготовок обработкой металлов давлением (ОМД)

Физико-механические основы ОМД. Классификация основных видов ОМД. Прокатка. Продукция прокатного производства. Ковка и штамповка. Горячая объемная штамповка. Прессование и волочение. Технология производства, оборудование, свойства изделия и их назначение.

Тема 4. Сварочное производство. Получение изделий методами порошковой металлургии

Общая характеристика и классификация способов сварки. Дуговая сварка. Газовая сварка. Сварка в среде защитных газов и под флюсом. Электрошлаковая сварка. Контактная сварка. Специальные виды сварки: диффузионная, холодная, ультразвуковая, взрывом.

Основы порошковой металлургии. Способы производства металлических порошков. Технологический процесс изготовления изделий из металлических порошков. Металлокерамические материалы и изделия из них.

Тема 5. Основы обработки металлов резанием

Обработка заготовок на токарных и фрезерных станках. Методы отделочной обработки поверхностей: притирка, суперфиниширование, хонингование, шевингование. Электрофизические и электрохимические методы обработки металлов.

Тема 6. Строение и методы оценки свойств металлов и сплавов. Кристаллизация металлов и сплавов. Пластическая деформация и механические свойства металлов.

Роль материалов в современном инновационно-промышленном развитии техники и технологии. Сплавы на основе железа и альтерна-

тивные материалы. Строение металлов. Типы кристаллических решеток. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения и их влияние на свойства кристаллов. Методы анализа свойств материалов.

Процессы плавления и кристаллизации. Термодинамические основы фазовых превращений. Аморфные материалы. Строение металлических слитков. Величина зерна и форма кристаллов. Процессы модифицирования.

Напряжения и деформации. Упругая и пластическая деформация. Механизмы пластической деформации. Разрушение металлов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Механические свойства металлов. Сущность наклепа. Возврат. Рекристаллизация.

Тема 7. Теория сплавов

Общее понятие о металлических сплавах. Сплав, система, компонент, фаза. Правило фаз. Твердые растворы. Механические смеси. Химические соединения. Диаграммы состояния сплавов. Методы построения сплавов, компоненты которых полностью растворимы в жидком и твердом состояниях. Правило отрезков. Применение их. Диаграмма состояния сплавов, компоненты которых ограниченно растворимы в твердом состоянии. Связь между структурой и свойствами.

Тема 8. Основы термической обработки. Химико-термическая обработка. Теория термической обработки стали

Основные превращения стали при нагреве. Рост зерна аустенита. Влияние размера зерна на механические и технологические свойства стали. Перегрев и пережог. Превращение переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Влияние легирующих элементов на изотермический распад переохлажденного аустенита. Мартенсит, его строение и свойства. Мартенситное превращение. Промежуточные превращения.

Физические основы химико-термической обработки. Виды химико-термической обработки стали. Назначение и виды цементации. Строение и свойства цементованного слоя. Цементация в твердом карбюризаторе. Газовая цементация. Термическая обработка цементованных изделий. Азотирование стали. Строение и свойства азотированного слоя. Стали для азотирования. Технология газового азотирования. Цианирование стали. Виды цианирования. Нитроцементация стали. Диффузионная металлизация. Алитирование. Хромирование. Силицирование. Борирование. Поверхностное упрочнение наклепом.

Тема 9. Железо и его сплавы. Конструкционные и инструментальные стали. Металлические материалы. Сплавы с особыми свойствами

Конструкционные стали общего назначения. Маркировка легированных конструкционных сталей. Низколегированные стали. Цементуемые, углеродистые и легированные стали, их термическая обработка. Улучшаемые стали. Шарикоподшипниковые стали и их термическая обработка. Высокомарганцевые износостойкие стали и их термическая обработка. Конструкционные коррозионностойкие и жаростойкие стали и сплавы. Хромистые нержавеющие стали. Хромоникелевые аустенитные и аустенитно-ферритные нержавеющие стали. Конструкционные жаропрочные стали и сплавы. Чугуны и виды чугунов.

Тема 10. Цветные металлы и сплавы

Алюминий и его сплавы. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые и литейные алюминиевые сплавы. Магний и его сплавы. Деформируемые и литейные магниевые сплавы. Медь и ее свойства. Маркировка и применение меди. Классификация медных сплавов. Латунни и бронзы. Деформируемые и литейные бронзы. Антифрикционные сплавы. Баббиты. Титан и его свойства. Сплавы титана. Термическая обработка цветных металлов и сплавов.

Тема 11. Неметаллические материалы. Композиционные материалы

Общие сведения о неметаллических материалах. Перспективы применения неметаллических материалов. Классификация полимеров. Термопласты, пластмассы. Состав, свойства и применение пластмасс.

Общая характеристика. Принципы создания композиционных материалов. Виды композиционных материалов. Свойства композитов с металлической, керамической и полимерной матрицей. Области применения

2.3 Содержание лабораторных занятий

Тема 2. Получения заготовок методами литья

Лабораторная работа № 1. Формовка в опоках и заливка форм расплавленным металлом.

Лабораторная работа № 2. Литье в кокиль

Тема 3. Получение заготовок обработкой металлов давлением (ОМД)

Лабораторная работа № 3. Прокатка металлов.

Лабораторная работа № 4. Изучение процессаковки

Тема 4. Сварочное производство.

Лабораторная работа № 5. Влияние режима автоматической сварки под флюсом на форму шва.

Лабораторная работа № 6. Определение остаточных деформаций при сварке и контроль качества сварного шва.

Тема 5. Основы обработки металлов резанием

Лабораторная работа № 7. Влияние элементов режима резания на шероховатость обработанной поверхности.

Тема 6. Пластическая деформация и механические свойства металлов

Лабораторная работа № 8. Определение механических свойств стали при статических испытаниях.

Лабораторная работа № 9. Определение твердости сплавов методом Бринелля.

Тема 7. Теория сплавов

Лабораторная работа № 10. Изучение диаграммы состояния железо-цементит.

Тема 8. Основы термической обработки

Лабораторная работа № 11. Отжиг углеродистой стали.

Лабораторная работа № 12. Закалка и отпуск углеродистой стали.

Тема 9. Железо и его сплавы

Лабораторная работа № 13. Микроструктура и свойства белых и ковких чугунов.

Тема 10. Цветные металлы и сплавы

Лабораторная работа № 14. Микроструктура и свойства латуней и оловянных бронз.

2.4 Темы, предлагаемые студентам для самостоятельного изучения

Тема 1. Производства черных и цветных металлов

Производство чугуна. Продукты доменного производства и их применение. Производство стали. Классификация и краткая характеристика современных способов получения стали. Сущность технологических процессов получения стали в различных печах и устройствах.

Рекомендуемая литература: [1], 19 – 39 стр.; [2], 20 – 51 стр.

Тема 2. Получения заготовок методами литья

Общая технология литейного производства. Литейные сплавы и их свойства. Классификация способов изготовления литейных форм. Изготовление отливок в разовых песчано-глинистых формах. Специальные виды получения отливок. Литьё в оболочковые формы, по выплавляемым моделям, в кокиль, под давлением, центробежное литьё.

Рекомендуемая литература: [1], 173 – 283 стр.; [5], 120 – 181 стр.

Тема 5. Получение заготовок обработкой металлов давлением (ОМД)

Физико-механические основы обработки металлов давлением. Упрочнение металлов. Горячая и холодная штамповка. Сущность горячей объёмной штамповки. Штамповка в открытых закрытых штампах. Штамповка в открытых и закрытых штампах. Штамповка выдавливанием и в штампах с разъёмными матрицами. Классификация способов холодной штамповки, характеристика и область применения.

Ковка, прокатка, волочение. Область применения. Сущность процессов волочения сплошных и полых профилей. Оборудование. Прессование. Исходные заготовки и готовая продукция.

Рекомендуемая литература: [1], 246 – 316 стр.; [5], 53 – 118 стр.

Тема 6. Сварочное производство. Получение изделий методами порошковой металлургии

Классификация способов сварки. Методы определения свариваемости. Газовая сварка плавлением, резка. Сущность процесса газовой сварки. Виды горючего газа, оборудование, аппаратура. Выбор основных параметров режима сварки: мощность сварочного пламени, вид пламени, марка и диаметр присадочной проволоки, способ и техника сварки. Область применения газовой сварки. Резка металла: кислородная, кислородно-флюсовая, поверхностная.

Дуговая сварка плавлением. Виды электродуговой сварки плавлением, сущность процессов. Электрическая сварочная дуга и её свойства. Источники питания для дуговой сварки, требования к ним и их характеристики.

Ручная дуговая сварка. Сущность способа, оборудование, инструмент.

Автоматическая сварка под флюсом. Принцип работы сварочных автоматов. Технология сварки под флюсом.

Электрошлаковая сварка, сущность, особенности, преимущества и недостатки. Область применения.

Рекомендуемая литература: [1], 318 – 436 стр.; [5], 182 – 250 стр.

Тема 7. Основы обработки металлов резанием

Обработка деталей на токарных станках. Классификация токарных станков, их характеристика. Обработка деталей на фрезерных и зубообрабатывающих станках. Классификация фрезерных станков, их характеристика. Обработка деталей на сверлильных станках. Классификация сверлильных станков, их характеристика. Обработка деталей на протяжных, строгальных и долбежных станках. Характеристика способов обработки деталей на протяжных, строгальных и долбежных станках.

Методы отделочной обработки поверхностей: притирка, суперфиниширование, хонингование, шевингование. Электрофизические и электрохимические методы обработки металлов.

Рекомендуемая литература: [2], 253 – 398 стр.

Тема 1. Цветные металлы и сплавы

Медь и её сплавы. Состав, физико-механические и технологические свойства. Термическая обработка медных сплавов. Алюминиевые сплавы. Механические и технологические свойства. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Антифрикционные сплавы. Баббиты и бронзы. Состав, структура, физико-механические и технологические свойства.

Рекомендуемая литература: [1], 40 – 47 стр.; [5], 487 – 532 стр.

Тема 2. Неметаллические материалы

Основные виды пластмасс, применяемых в транспортной технике, их основные свойства. Состав пластических масс и полимеров. Наполнители, пластификаторы, красители. Сущность процесса полимеризации.

Резина, её виды, свойства. Приготовление резиновых смесей и их переработка. Формообразование изделий из резины. Область применения в транспортной технике.

Рекомендуемая литература: [1], 149 – 171 стр.; [5], 582 – 641 стр.

Литература

5.1 Основная:

1. Оськин В.А., Евсиков В.В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Учебники и учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений / Книга.1. – М. : Колос, 2008. – 447 с.

2. Дальский А.М., Арутюнова А.И., Барсукова Т.М. Технология конструкционных материалов: Учебник для машиностроительных специальностей вузов.- 2-ое изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1985. – 448 с.

3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1990. – 528 с.
4. Сулеймен Е.Б., Сембаев Н.С. Материаловедение. Методические указания к лабораторным занятиям – Павлодар: ПГУ им.С. Торайгырова, 2006 – 66 с.
5. Солонцев Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2004. – 736 с.
6. Материаловедение и технология металлов: Учебник для студентов машиностроительных спец. вузов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. – 5-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2007. – 862 с.; ил.
7. Суюндиков М.М., Джиенбаева Ж.К. Технология конструкционных материалов. – Методическое пособие: Часть 1 Павлодар: 2002. – 37 с.
8. Суюндиков М.М., Джиенбаева Ж.К. Технология конструкционных материалов. – Методическое пособие: Часть 2 Павлодар: 2002. – 71 с.
9. Казаков Н.Ф., Осокин А.М., Шишкова А.П. Технология металлов и других конструкционных материалов: Учеб. пособие для немашинностроительных вузов. - М.: Металлургия, 1975. – 687 с.
10. Гуляев А.П. Металловедение, учебник, 6-е издание, перерап. и доп.-М.: Металлургия, 1986. – 541 с.
11. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов. Учебник, 3-е издания, перерап. и доп.-М.: Металлургия, 1986. – 360 с.
12. Кнорозов Б.В., Усова Л.Ф., Третьяков А.В. Технология металлов: Учебник для вузов.- 2-ое изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1987. – 902 с.
13. Петруха П.Г., Марков А.И., Беспяхотный П.Д. Технология обработки конструкционных материалов: Учебник для машиностроительных специальных вузов.- М.: Высшая школа, 1991. – 512 с.
14. Вернер А.К., Курбатова И.А., Парфеновская О.А. Технология конструкционных материалов: Краткий курс лекций , 3-е изд. – М. : МГИУ, 2008. – 140 с.

5.2 Дополнительная:

15. Дриц М.Е., Москалев М.А. Технология конструкционных ма-

териалов и материаловедение: Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 1990. – 447 с.

16. Жадан В.Т., Гринберг Б.Г., Никонов В.Я. Технология металлов и других конструкционных материалов: Учеб. пособие для машиностроительных вузов. -2-ое изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1970. – 704 с.

17. Архипов В.В., Абиндрев А.А., Касенков М.А. Технология металлов и других конструкционных материалов: Учебник для механических специальностей вузов.- 3-ие изд., перераб, и испр. - М.: Высшая школа, 1970. – 520 с.

18. Материаловедение: учебник для вузов / под общ. ред. Б.Н. Арзамасова. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Машиностроение, 1986. – 384 с.

19.Мозберг Р.К. Материаловедение: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. – М. : Высшая школа, 1991. – 448 с.

20. Травин О.В.,Травина Н.Т. Материаловедение: учебник для вузов. – М. : Металлургия, 1989. – 384 с.

21. Полухин П.И., Тюрин В.А., Давидков П.И. Обработка металлов давлением в машиностроении – М.: Машиностроение, 1983. – 279с.

22. Литейное производство: Учебник для металлургических специальностей вузов.-2-ое изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1987 –256 с.

23. Степанов Ю.А., Анучина М.Г., Баладин Г.Ф. Специальные виды литья: Учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 1970. – 224 с.