

Титульный лист рабочей  
учебной программы



Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/30

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова  
Кафедра «Механика и нефтегазовое дело»

# **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины «Материаловедение»

для студентов специальности  
5В072000 «Химическая технология неорганических веществ»

Павлодар

Лист утверждения рабочей учебной программы, разработанной на основании государственного общеобязательного стандарта образования специальности и типовой программы



Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/31

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УР

\_\_\_\_\_ Н. Э. Пфейфер  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Составитель: \_\_\_\_\_ старший преподаватель Р.М. Алтыбасаров

Кафедра «Механика и нефтегазовое дело»

## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине «Материаловедение»

для студентов специальности 5В072000 «Химическая технология неорганических веществ»

Рабочая программа разработана на основании Государственного общеобязательного стандарта специальности ГОСО РК 3.08.346-2006 и типовой программы, утвержденной и введенной в действие приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан от 22.06.2006 г.

Рекомендована на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол № \_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А. Х. Мустафин

Одобрена учебно-методическим советом факультета металлургии, машиностроения и транспорта

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Протокол № \_\_\_

Председатель УМС \_\_\_\_\_ Ж. Е. Ахметов «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Декан факультета \_\_\_\_\_ Т. Т. Токтаганов «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ОДОБРЕНО ОПиМОУП**

Начальник ОПиМОУП \_\_\_\_\_ А. А. Варакута «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Одобрена учебно-методическим советом университета

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Протокол № \_\_\_

## **Цель дисциплины**

**Цель изучения дисциплины:** студент должен получить прочные знания об основных закономерностях, определяющих строение и свойства материалов, о методах их обработки, о поведении материалов в основных процессах эксплуатации или потребления.

## **Задачи дисциплины**

**Задачи курса:** студент должен получить прочные знания об основных закономерностях, определяющих строение и свойства материалов, о методах их обработки, о поведении материалов в основных процессах эксплуатации или потребления.

## **Требования к знаниям, умениям и навыкам**

В результате изучения дисциплины студент должен:

- получить прочные знания об основных закономерностях, определяющих строение и свойства материалов,
- получить прочные знания о методах их обработки,
- получить прочные знания о поведении материалов в основных процессах эксплуатации или потребления

## **Пререквизиты**

В курсе «Материаловедение» используются сведения, полученные студентами при изучении таких общенаучных и общинженерных дисциплин как «Высшая математика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая и физическая химия», «Физика» и др.

## 4 Содержание дисциплины

### 4.1 Тематический план дисциплины

(для очной формы обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Количество часов			
		лек	пр	лаб	СРС
1	2	3	4	5	6
1	Введение в материаловедение	1			
<b>Раздел 1 Строение и свойства твердого тела</b>					
2	Основы кристаллографии и кристаллохимии.				4
3	Свойства металлов и сплавов.		0,5	1	4
4	Структурные превращения в твердом теле. Фазовые диаграммы.	1	1		4
<b>Раздел 2 Материалы в технике. Строение и свойства материалов</b>					
5	Материалы в технике, строение и свойства материалов, агрегатные состояния	2		1	4
6	Межфазовые явления и композиционные материалы				4
7	Технологические сооружения и конструкционные материалы				5
8	Коррозия и коррозионная стойкость материалов. Виды коррозии. Методы защиты материалов и сплавов от коррозии.	1		1	4
9	Строение и свойства расплавов. Структура сплавов	2	2		4
10	Углеродистые, легированные стали. Чугуны	2	2	2,5	4
11	Цветные металлы и сплавы.	2		2	4
12	Порошковые материалы: конструкционные, фрикционные, пористые фильтрующие элементы.				5
13	Основные виды неметаллических конструкционных материалов	3	1		5
<b>Раздел 3 Методы исследования и испытания материалов</b>					
14	Методы исследования и испытания материалов		1		5
15	Дефекты строения кристаллических тел.	1			4
	<b>ИТОГО</b>	<b>15</b>	<b>7,5</b>	<b>7,5</b>	<b>60</b>

(для дистанционной формы обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Количество часов			
		лек	пр	лаб	СРС
1	2	3	4	5	6
1	Введение в материаловедение	1			
<b>Раздел 1 Строение и свойства твердого тела</b>					
2	Основы кристаллографии и кристаллохимии.				5
3	Свойства металлов и сплавов.			1	5
4	Структурные превращения в твердом теле. Фазовые	1			5

	диаграммы.				
<b>Раздел 2 Материалы в технике. Строение и свойства материалов</b>					
5	Материалы в технике, строение и свойства материалов, агрегатные состояния	1		1	5
6	Межфазовые явления и композиционные материалы				5
7	Технологические сооружения и конструкционные материалы				5
8	Коррозия и коррозионная стойкость материалов. Виды коррозии. Методы защиты материалов и сплавов от коррозии.	1			5
9	Строение и свойства расплавов. Структура сплавов	1			5
10	Углеродистые, легированные стали. Чугуны	1			5
11	Цветные металлы и сплавы.	2			5
12	Порошковые материалы: конструкционные, фрикционные, пористые фильтрующие элементы.				5
13	Основные виды неметаллических конструкционных материалов				5
<b>Раздел 3 Методы исследования и испытания материалов</b>					
14	Методы исследования и испытания материалов				5
15	Дефекты строения кристаллических тел.				5
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>		<b>2</b>	<b>70</b>

## 4.2 Содержание тем дисциплины

### Введение.

Предмет и задача курса. Определяющая роль машиностроения в осуществлении научно-технической революции и материализации достижений науки и техники. Современные тенденции развития машиностроительной отрасли. Исторические этапы становления курса. Связь Курса с общеинженерными, общенаучными и специальными дисциплинами.

### **Раздел 1. Общие принципы проектирования, конструирования, расчета и надежной эксплуатации изделий машиностроения**

Тема 1.1 Особенности проектирования и конструирования изделий машиностроения.

Основные понятия и определения. Изделие машиностроения. Оборудование, машина, аппарат, установка, прибор, механизм, деталь, сборочная единица. Основы стандартизации изделий машиностроения.

Особенности проектирования изделий, стадии разработки конструкторской документации. Основные требования и сущность ЕСКД. Понятие об автоматизации проектирования.

Требования, предъявляемые к изделиям машиностроения. Надежность и экономичность - важнейшие показатели качества изделий. Пути повышения надежности изделий. Главные критерии работоспособности деталей изделий -

прочность, жесткость, устойчивость, виброустойчивость, герметичность, коррозионная стойкость, износостойкость, теплостойкость.

Тема 1.2 Общие принципы инженерных расчетов.

Построение расчетной модели детали с использованием модели геометрической формы (одно-, двух-, трехмерное тело); модели нагружения (сосредоточенные, распределенные, статические, динамические малоцикловые, многоцикловые нагрузки); модели конструкционного материала (сплошная, упругая, линейно-деформируемая, изотропная среда); модели предельного состояния (большие, необратимые деформации, хрупкое разрушения, коррозионный или эрозионный износ, потеря герметичности и т.д.).

Оценка надежности детали по главным критериям работоспособности в соответствии с выбранной моделью предельного состояния.

## **Раздел 2. Основы расчета типовых элементов конструкций по главным критериям работоспособности**

Тема 2.1 Основы механики абсолютно-твердого тела.

Теоретическая механика: аксиома статики; приведение системы сил к простейшему виду; условия равновесия; система сходящихся сил; равнодействующая сходящихся сил; условия и уравнения равновесия системы сходящихся сил; параллельные силы; пара сил; кинематика точки; кинематика твердого тела; уравнение движения точки; скорость и ускорение точки; сложное движение точки; динамика материальной точки; общие теоремы динамика; динамика твердого тела.

Тема 2.2 Напряженно-деформированное состояние детали.

Метод сечений. Напряжение как мера внутренних сил. Постановка задачи в напряженном состоянии нагруженной детали, выполненной в форме стержня (бруса), оболочки (пластины), массива.

Внутренние силовые факторы (усилия) действующие в стержнях. Дифференциальные зависимости между усилиями и распределенной нагрузкой. Построение эпюр усилий и определение положения опасных сечений стержня.

Тема 2.3 Напряженно-деформированное состояние элементарного объема материала.

Напряженное состояние в точке. Обозначение и правило знаков для напряжений. Закон парности касательных напряжений. Главные площадки и главные напряжения. Классификация напряженных состояний (одноосное, плоское, объемное). Понятие о тензоре напряжений.

Однородное растяжение бруса как пример реализации одноосного напряженного состояния материала. Коэффициент Пуассона. Выражение для удельной энергии деформации.

Плоское напряженное состояние; определение главных напряжений. Максимальные касательные напряжения. Частный случай плоского напряженного состояния - чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Обобщенный закон Гука для изотропного материала.

Тема 2.4 Механические свойства конструкционных материалов.

Экспериментальные исследования механических свойств при проведении стандартных испытаний на растяжение, сжатие, твердость, выносливость.

Обработки на ЭВМ результатов испытаний материалов. Понятие о ползучести, релаксации, длительной прочности. Физико-механическое и технологические характеристики материалов. Концентрация напряжений. Виды концентраторов. Пути снижения концентрации напряжений.

Модели предельных состояний конструкционных материалов. Критерии наибольших касательных напряжений, энергии изменения формы Мора. Эквивалентное напряжение. Условие прочности, коэффициент запаса прочности, допускаемые напряжения для материала реальной детали с учетом ее назначения, масштаба, формы, условий эксплуатации.

Общая характеристика конструкционных материалов отрасли. Требования, предъявляемые к материалам. Важнейшие металлы и сплавы, их свойства и область применения. Полимерные композиционные и минералосиликатные материалы. Пути экономии дорогостоящих и дефицитных материалов. Основные направления в разработке и производстве новых конструкционных материалов.

Тема 2.5 Расчет несущей способности типовых элементов конструкций, моделируемых в форме стержня.

Расчеты на прочность и жесткость стержней при растяжении-сжатии. Проектный и проверочный расчеты. Особенности расчета статически неопределимых стержневых систем. Температурные напряжения.

Расчет стержня на изгиб. Напряженно-деформированное состояние при чистом изгибе. Главные центральные оси и геометрические характеристики сечений. Определение нормальных напряжений; условия прочности. Рациональные формы поперечных сечений стержней при изгибе. Дифференциальные уравнения оси изогнутого стержня. Расчет на жесткость. Понятие о косом изгибе. Расчет на прочность при внецентренном растяжении - сжатии.

Кручение вала (стержня) круглого поперечного сечения. Расчет вала на прочность и жесткость. Условие прочности вала при совместном действии крутящего и изгибающего моментов. Использование ЭВМ для исследования жесткости ступенчатых валов.

Трение и износ. Силы трения в кинематических парах. Приведенный коэффициент трения. Явление самоторможения. Основные виды изнашивания, способы их уменьшения.

Методы оценки износа и надежности элементов кинематических пар.

**Раздел 3. Особенности расчета, конструирования и надежной эксплуатации типовых элементов машин.**

Тема 3.1 Основные понятия и определения.

Типы машин. Машинные агрегаты, системы машин. Структура машинного агрегата. Его типовые узлы и детали. Силы действующие в машинах. Механические передачи машин, их назначение и классификация.

Основы взаимозаменяемости в машиностроении.

Тема 3.2 Фрикционные механизмы для передачи и преобразования параметров вращательного движения.

Ременные передачи. Общие сведения. Кинетические и геометрические параметры. Усилия и напряжения в ремнях. Главные критерии работоспособности передачи.

Фрикционные передачи, вариаторы. Понятие о расчете, конструкции основных параметрах.

Тема 3.3 Зубчатые механизмы для передачи и преобразования параметров вращательного движения

Общие сведения. Элементы теории зацепления. Эвольвентное зацепление. Геометрический расчет эвольвентных прямозубых передач. Особенности геометрии косозубых шевронных и конических передач с зацеплением Новикова. Кинематика передач. Усилия в зацеплении. Виды повреждений зубьев и основы их расчетов на сопротивление усталости по контактному и изгибным напряжениям. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения для зубчатых передач, конструкции колес. Особенности проектирования и расчета червячных передач.

Тема 3.4 Цепные передачи.

Общие сведения. Кинематика передач. Усилия в элементах передачи. Расчет элементов передачи по главным критериям работоспособности. Звездочки и цепи.

Тема 3.5 Несущие детали и опорные устройства механизмов.

Валы и оси. Основные определения, классификация, конструктивные особенности. Расчеты валов на прочность и жесткость.

Опоры валов и осей. Нагрузки, действующие на опоры. Классификация подшипников. Подшипники скольжения. Общая характеристика. Особенности расчета несущей способности. Оценка надежности.

Подшипники качения. Общая характеристика. Основные конструкции. Виды повреждений. Выбор подшипников и определение их ресурса.

Муфты механических приводов. Общие сведения и классификация. Основные типы муфт, особенности расчета.

Тема 3.6 Способы фиксирования и передачи нагрузки между взаимно-неподвижными деталями.

Общая характеристика и классификация соединений. Неразъемные соединения: сварные, паяные, клеевые, заклепочные, с натягом. Общие сведения и характеристики. Критерии работоспособности, расчеты и основы конструирования.

Резьбовые соединения. Общая характеристика соединений. Особенности нагружения, критерии работоспособности и расчеты. Основы конструирования соединений.

Соединения типа "вал-ступица": шпоночные, шлицевые, штифтовые, профильные. Общая характеристика, критерии работоспособности и расчеты. Основы конструирования соединений.

**Раздел 4. Общие принципы проектирования, конструирования, расчета и эксплуатации приводов технологического оборудования**

Тема 4.1 Особенности проектирования и конструирования приводов.



Приводы. Классификация. Область применения. Назначение. Требования предъявляемые к приводам, разработка конструкторской документации.

Оценка надежности и эффективности работы привода.

Тема 4.2 Механические процессы в химической технологии Измельчение, смешение, сортировка, транспортировка и т.д.

### **Перечень практических занятий**

<b>Тема 3</b>	Свойства металлов и сплавов
<b>Тема 4</b>	Структурные превращения в твердом теле. Фазовые диаграммы
<b>Тема 9</b>	Строение и свойства расплавов. Структура сплавов
<b>Тема 10</b>	Углеродистые, легированные стали. Чугуны
<b>Тема 13</b>	Основные виды неметаллических конструкционных материалов
<b>Тема 14</b>	Методы исследования и испытания материалов

### **Перечень и содержание лабораторных занятий**

<b>Тема 3</b>	Определение механических характеристик материалов
<b>Тема 5</b>	Анализ диаграмм фазового равновесия двойных сплавов
<b>Тема 8</b>	Коррозия и меры борьбы с ней
<b>Тема 10</b>	Структура стали и чугуна. Изучение диаграммы состояния «железо-цементит»
<b>Тема 11</b>	Структура цветных металлов и сплавов

### **Содержание самостоятельной работы студента**

#### **4.4.1 Перечень видов СРС**

#### **Перечень видов самостоятельной работы студентов**

<b>№</b>	<b>Вид СРС</b>	<b>Форма отчетности</b>	<b>Вид контроля</b>	<b>Объем в часах</b>
1	Подготовка к лекционным занятиям		Участие на занятиях	8
2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение	Расчеты	Участие на занятиях	8

	домашних заданий			
3	Изучение материала не вошедшего в содержание аудиторных занятий	Конспект, реферат и др.	Устный опрос	15
4	Подготовка к лабораторным работам			6
5	Подготовка отчета и защита лабораторных работ			6
6	Выполнение домашних заданий	Расчеты	Защита домашнего задания	7
7	Подготовка к контрольным мероприятиям		РК 1, РК 2	10
	<b>Всего</b>			<b>60</b>

### Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение студентами

1. Строение и свойства алмаза и графита.
2. Строение и свойства карбида бора
3. Строение и свойства абразивных материалов
4. Строение и свойства карбида кремния
5. Строение и свойства тяжелых металлов
6. Фотохимия и радиационная химия
7. Строение и свойства керамических материалов
8. Строение и свойства стекол
9. Строение и свойства ситаллов
10. Свойства воздушных вяжущих материалов
11. Свойства гидравлических вяжущих материалов
12. Структура и свойства карбидов металлов.
13. Свойства цементных материалов
14. Свойства асбестоцементных композиционных материалов

### Распределение весовых долей по видам контроля

№ п/п	Вид итогового контроля	Виды контроля	Весовые доли
1	Экзамен	Экзамен	0,4
		Контроль текущей успеваемости	0,6

### Список литературы

## **Основная**

1. Пейсахов А.М., Кучер А.М. Материаловедение и технология конструкционных материалов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. – С. Петербург, Изд-во Михайлова В.А., 2004. - 407с.
2. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение: Учебник для ВУЗов. Изд. 3-е, перераб. и доп. - С. Петербург, Химиздат, 2004. -736с.
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для ВТУЗов. Изд. 3-е, перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. -528с.
4. Рогачева Л.В. Материаловедение. - М.: «Колос-пресс», 2002. -136с.
5. Мозберг Р.К. Материаловедение: Уч. пособие. - Изд. 2-е, перераб. и доп. -М.: Высшая школа, 1991. - 448с.
6. Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. -Минск. Высшая школа, 1987. -288с.
7. Дудеров И.Г., Матвеев Г.М. Суханова В.Б. Общая технология силикатов. -М. :Стройиздат, 1987. -560с.
8. Кржамуратов С.К., Таймасов Б.Т. Портландцемент ещщрющщ технологиясы. -Алматы, Рауан, 1994. -222б.
9. Таймасов Б.Т. Технология производства портландцемента.- Шымкент, ЮКГУ, 2004. -293с.
10. Сулименко Л.М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе. - М.: Высшая школа, 2000. -320с.
11. Строительные материалы. Справочник. /Под общей редакцией А.С. Болдырева, П.П. Золотова.-М.: Стройиздат, 1989. -567с.
12. Горчаков Р.ТЗ- Кұрылыс материалдары. Аударган Темірқұлов Т.Т. -Алматы. 2000. -397 б.
13. Пащенко А.А., Сербии В.В., Старчевская Е.А. Вяжущие материалы. - Киев, Высшая школа, 1985. - 440с.
14. Степин В.Д., Горштейн И.Т., Блюм Г.З. и др. Методы получения особо чистых неорганических веществ. Л.: Химия, 1969.-480с.
15. Авербух Т.А., Павлов П.Г. Технология соединений хрома. -Л.: Химия, 1967.-98С.
16. Богомолова Н.А. Практическая металлография - М.: Высшая школа, 1987.-240с.

## **Дополнительная**

1. Лебедева А.И. Создатель русского фарфора. –Л.: Наука, 1978. -240с.
2. Будников П.П. Химическая технология керамики и огнеупоров. –М.: Стройиздат, 1985. -464с.



**Выписка из рабочего учебного плана специальности  
050720 «Химическая технология неорганических веществ»**

**Наименование дисциплины «Материаловедение»**

Форма обучени я	Трудоемкость дисциплины				Формы контроля по семестрам				Сем естр	Объем работы студентов по семестрам						
	кредитов	академических часов			экз.	зач.	КП	КР		кредитов	аудиторных занятий (ак. часов)				СРС (ак. часов)	
		всег о	ауд	СРС							всег о	лек	пр.	лаб	всего	СРСП
очная на базе ОСО	2	90	30	60	7			7	2	3	15	15	15	7.5	90	45

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А. Х. Мустафин «\_\_\_» \_\_\_\_\_201\_\_г



**Лист согласования рабочей учебной программы  
Дисциплины**

**Материаловедение**

**на 2011– 2012 учебный год**

<b>ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ</b>			
<b>Выпускающая кафедра</b>	<b>Ф.И.О. заведующего кафедрой</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата согласования</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Химии и химических технологий	К.Х. Жапаргазинова		