

«

»

• •

« »,

-

• •

.

2009

•

:

• • •

•

• • • • •

• • • • • -

• • • • •

:

()

• •

:

• • • • •

• • • • •

• • • • • -

• • • • •

• • • • •

• • • • •

• • • • •

• • • • •

• •

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	5
2. Обоснование курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» для технических вузов	7
2.1. Стратегия энергетики Казахстана в контексте устойчивого развития.....	7
2.2. Стратегические основы для внедрения образования для устойчивого развития в Казахстане	9
2.3. Стратегия образования для устойчивого развития в высших учебных заведениях	13
3. Курс «Энергоэффективность и устойчивое развитие» для технических вузов	18
3.1. Курс «Энергоэффективность и устойчивое развитие» как продолжение обязательного курса «Экология и устойчивое развитие»	18
3.2. Проект типовой программы курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие»	18
3.3. Силлабус (syllabus) курса	19
3.4. Структура электронного учебного пособия к курсу «Энергоэффективность и устойчивое развитие»	49
4. Процесс подготовки и внедрения курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» в КазНТУ имени К.И.Сатпаева	50
4.1. Процесс разработки курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие»	50
4.2. Опыт подготовки студенческих научных проектов по энергосбережению и энергоэффективности.....	52
5. Заключение	55
6. Приложения	56
6.1. Правовой обзор по вопросам реализации в Казахстане проектов по снижению выбросов парниковых газов. Обзор эксперта Вадима Ни.....	57
6.2. Правовой обзор по вопросам регулирования в Казахстане вопросов теплоснабжения и повышения энергоэффективности в данной области. Обзор эксперта Вадима Ни	75
6.3. Законодательные и программные основы образования для устойчивого развития и экологического образования. Обзор эксперта Вадима Ни	80
6.4. Проект Типовой программы дисциплины «Энергоэффективность и устойчивое развитие»	93

6.5. Электронное учебное пособие «Энергоэффективность и устойчивое развитие». Под редакцией к.т.н., доцента Мусиной У.Ш. Редакционная коллегия: к.б.н., доц. Шаймарданова Б.Х.; д.т.н., проф. Нуркеев С.С., к.т.н. Жильцов В.Г., к.б.н. Шакирова Т.А.	123
6.6. Таблица «Развитие компетенций ОУР в преподавании технических дисциплин (на базе КазНТУ имени К.И. Сатпаева)»	144
6.7. Модуль семинара-тренинга для студентов «Устойчивое развитие и энергоэффективность» (тренеры М. Жиркова, ООЦКИ «ЭкоОбраз» и Л. Куртавцева, НПО «ЭкоЦентр-Караганда»)	145
6.8. Оценка и мониторинг знаний студентов по темам УР (анкетирование)	152
6.9. Объявление/положение о Конкурсе студенческих научных проектов	154
6.10. Результаты конкурса студенческих проектов	156
6.11. Глоссарий	157
6.12. Список аббревиатур	164

， () 80% 82% -
()
() ()
() ()
《 》
() ，
()
2004
()
2007-08
(())
《 》
《 》 2007-2024
2007-2008
2008-2009 《 》
()
119 . . . 87

				-
			»,	-
		2007-2024 .»,	«	-
2007	,	«	»	-
			»,	-
50			«	-
			».	-
	,			-
				-
	,		,	-
	,		,	-
			.	-
	:		,	-
	,			-
	:			-
1.				-
	(,2005)	.	-
2.			«	-
			»	-
3.	,		«	-
	»		.	-
4.			«	-
	».			-
5.	()	-	(
)
5.			.	-
6.	PR	,	-	-

2.

«
»

2.1.

192 (4 - 1992), (17 1995).

11 1997 () (181 -) ().

« », « » (»).

CO2 -

60%,

NEDO

400

50-

3,5

2

() - 6.1.

1. ;

2. ;

1. ;

2. ;

2007 – 2024 (14 2006 216)

2006 3392 () 28

2024 .

2024 –

- - ;
- ;
- ;
- - ;

•

•

»,

2024 .

6.2.

2.2.

2002 .

-

() ,

-

() ,

:

-

-

() 2002 .

()

’ , CD- , - -
’ , . , , - -
’ - - - -
’ , - -
’ , . - -
- -
- -

’ , - -
- -

50- - -
21- , - -

- 2004 .- () :
- 2006 .- " " , -
- 14 2006 " - " .
«
2007 – 2024 », -
- -
’ - -

- 2007
’ , - -
’ - -

11 2004 **2005-2010** (
1459 «
2005-2010 »), :

- ;
- , -
- ;
- , -
- ;

(2005-2007 .)

«
 » 2006-2007 «
 », «
 », —
 « ...»
 2008 « ...»
 2007-2024 :
1.3. :
 1.3.1. / /
 (), /4 2007 » - /
 1.3.2. / /15 2009 » -
 «
 »:
 1. -
 2. -
 3. -
 4. , -
 5. , -
 6. -
 7. :
 - , , ;
 -
 -

6.3.

2.3.

27

2007

).

».

—

—

«

—

»

«

» (18 2007 .),

() -

» « » («

(1999).

ECTS (European Credit Transfer System) —

мобильности
в обеспечении качества

-
-
-

2005-2010 .

2005-2010 .

-
-
-
-

«

»

2005-2010

2004

(A framework for qualifications of the European higher education area. Bologna working group on qualifications framework, 2005),

(...1).

1 –

(...)	/
/	/

Дескрипторы (уровневые) –

Дескрипторы (квалификационные) –

Компетенции –

(..., 2005)

4

2-

()

1.	<ul style="list-style-type: none"> • / • / • / • / • / • /
2.	<ul style="list-style-type: none"> • , • , • , • , • , • ,
3.	<ul style="list-style-type: none"> • • • •
4.	<ul style="list-style-type: none"> • (- •) • / • () • • •

(.1, 2). , (())) -

, ... , , , , -

;) () -

, , , , ,

3. « »

3.1. « »
« »
() « »
», « -
(,) -
() -
« » -
, -
, , -
, , -
, , -
« »
.
» - 6.4. «

3.2. (syllabus) « »

• •



« »

_____ • •
« » _____ 2009 .

:
:

(SYLLABUS)

« »

3
3
6
30
15
-
() - 2
45
45
60
75
135
6

2009

» _____ «
() ,

« _____ » _____ 2009 .

« _____ » _____ 2009 .

:

: « _____ »

:

::

1

1.1

« () » -

-
-
-

1.2

« () »:

- () ; -

- ; -

- ; -

- ; -

- ; -

« (,) »

-
-

-

» ; -

» ; -

« : »

» ;

I. Требования к умению получать знания и понимать ситуацию:

1) ; -

2) ;

3) ; -

4) ;

5) ;

6) ;

7) ;

8) ;

II. Требования к навыкам, умениям и способности действовать:

- 1) (;), -
- 2) ; , -
- 3) ; , -
- 4) ; -
- 5) ; , -
- 6) ; -
- 7) ; -

III. Требования к личным компетенциям:

- 1) () () ; , -
- 2) ; -
- 3) -
- 4) ; -
- 5) ; -
- 6) ; -

IV. Требования к умению работать в команде:

- 1) ; -
- 2) ; -
- 4) ; -
- 5) -
- 6) -
- 7) -

V. Специфические требования для технических специальностей:

- 1) ; -
- 2) ; , , -
- 3) ; -
- 4) ; -

1.3

()
1.4

2.

- 100 %.

2.1

1			100
			100
			100

2.2

«																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	1	1	2	1.	2	3	3	4	1	5	4	6	5	7	8	2
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
: - , - ; - .																

≥ 50.

2.3

		, %	
		95-100	4
	-	90-94	3,67
	+	85-89	3,33
		80-84	3,0
	-	75-79	2,67
	+	70-74	2,33
		65-69	2,0
	-	60-64	1,67
	D+	55-59	1,33
	D	50-54	1,0
	F	0-49	0

(« »)

		-					
				-	-		
1	-	8	2	3	-	1	2
2	- , . - - - , -	8	2	-	-	1	5
3	- ,	10	2	2	-	1	5
4	- : , - -	8	1	-	-	1	6
5	- .	8	2	-	-	1	5
6	-	8	2	-	-	1	5
7	-	11	1	3	-	1	6

8	- -	9	1	-	-	1	7
9		8	2	-	-	1	5
10	- - . , , -	10	1	2	-	1	6
11	- - , , .	9	2	1	-	1	5
12	- -	9	2	1	-	1	5
13	- (, , -)-	10	6	1	-	1	2
14	- -	9	2	-	-	1	6
15	- , , . - - .	10	2	2	-	1	5
		135	30	15	-	15	75

3.2

1.

():

2007 – 2024

2.

»*.

»*, «

«

»*.

«

(),

3.

4.

(

).

().

10.

• , , -
-
-
-
-

11.

, , (; -
; ; -
, ; -
) (-
/ , , -
) , ,). -
-
-
-
-

12.

- -
- -
: ; ;
; ;
- -
- -
- -
- -
- -
- -
- -

13.

, , , (- -
) , , , -
-
-
-

14.

()

15.

().

*

*

4

3.3

-			-
1-3	-		3

4-5	-		2
6-8	-		3
9-10	-		2
11			1
12	-		1
13	()	-	1
14-15	-	-	2
		%. : Cp, , , Np, Sp,	
	-	,	
	-	Q ^p , / .	
		Q ^p , / 3.	
	-		
			15

«

»

1			

2			
		-	
	370		
3			
		-	
		-	
	-		
4			
5			
		-	
6			
7			
8			
9			

5

3.4

()

-				
1		-	-	-
		-		1
2		-	-	1
		-	-	
		-	-	
	,	-	-	
		-	-	
3		-	-	1
		-	-	
	,	-	-	
		-	-	
4		-	-	1
	:	-	-	
	,	-	-	
		-	-	
		-	-	
		-	-	

		(,), - 2) () ()	« - 2) ». :	
--	--	---------------------------	-------------------	--

5	- . - -	1) : - . 2) , , - 3) . , , . . - .	- . . .	1
6		1) : - , - , - 2) - 3) - .	- . . .	1
7		(,) - , () - () -).	- - -	1
8	- -	- - - .	- - - .	1

		; ; ;		
--	--	-------------	--	--

14	- - -		-	1
15	- ,	- () , -)	1
		:		15

*_ -

**_ -

6

3.5 ()

-

1			5
2		, , (),	5
3		() - ().	5
4	«	» : ,	5

		-
5	(; ; - ; ;) . -	5
6	« ».	5
7	,	5
8		5
9	— ». : «	5
10	, , ,	5
11	, , , ,	5
12		5
13		5
14	14001.	5
15		5
		75

			<p> $\frac{1}{x^2} = x^{-2}$ $\frac{d}{dx} x^{-2} = -2x^{-3} = -\frac{2}{x^3}$ </p>
9			<p> $\frac{d}{dx} \left(\frac{1}{x^2} \right) = -\frac{2}{x^3}$ $\frac{d}{dx} \left(x^{-2} \right) = -2x^{-3} = -\frac{2}{x^3}$ </p>
10			<p> $\frac{d}{dx} \left(\frac{1}{x^2} \right) = -\frac{2}{x^3}$ $\frac{d}{dx} \left(x^{-2} \right) = -2x^{-3} = -\frac{2}{x^3}$ </p>
11			<p> $\frac{d}{dx} \left(\frac{1}{x^2} \right) = -\frac{2}{x^3}$ $\frac{d}{dx} \left(x^{-2} \right) = -2x^{-3} = -\frac{2}{x^3}$ </p>
12			<p> $\frac{d}{dx} \left(\frac{1}{x^2} \right) = -\frac{2}{x^3}$ $\frac{d}{dx} \left(x^{-2} \right) = -2x^{-3} = -\frac{2}{x^3}$ </p>

			()
			*
			*
			15
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			()
14			
15			

4. -

4.1

1. , 2007.
2. . . . - : , 2007, 600 .
3. - : - , 2006, 352 .
4. - , 2008, 124 .
5. : , 2008, 228 .
6. , , 2008, 354 .
7. . - : . 2008. 32 . (www.bg-group.com).
8. - . -
9. - : , 2002. , 1998.
10. - : , 2003.
11. - : , 1999.
12. - : , 1999.
13. -
14. // « » , 1994. 2.
15. 3., -
16. - : , 1979. , 2002.

4.2

1. - : , 1979.
2. , 2008, 170 .
3. , 1988. 252 .
4. : , 2003. 180 .
5. // . 2001, 1. . 48-51.
6. - : , 1971, 645 .
7. : , -
8. - « » . -
9. / - : , 2003, 436 .

10. ,
11. , 1998 (92- 23.10.2000).
12. , 1977.
13. //
14. , 1998, 2.
15. « », 1993. . 1 2.
16. / , 1999. 2, 3.
17. // , 1999. 2.
18. // , 1995. 2.
19. 2015 // , 2001. 1.
20. , 2000. 4.
21. // , 2004. 4.
22. 2000. 3.
23. // , 1998. 1.
24. // , 1994. 4.
25. , 2000.
26. // . 1993. 12. . 15.
27. . 19. 30167-99 « ».
28. , 1997.
29. , 1974.
30. (), , 1998.

31. ... /
32. ... ,2001. ... « ... » , 23-01-99* . -
33. ... ,2004. ... « ... » , 23-02-2003. -
34. ... « ... » , -35-76* . -
35. ... ,2004. ... « ... » .
36. 41-01-2003. - ... ,2004. ... « ... » , 41-02-2003. -
37. ... ,2004.
38. ... « ... » , 42-01-2002. -
39. ... « ... » , 23-101-2000. -
40. ... ,2004.
41. ... ,1983. ... « ... » , 1966.
42. ... ,2002.
43. ... ,2004.
44. ... ,1998.
45. ... ,1990.
46. ... ,1989.
47. ... ,1994.
48. -58-88 ,1990.
49. ... ,1995.
50. I. ... (...) . - ,1997.
51. ... ,1999.

76. « », 1997. -
77. , 1974. -
78. - , (), -
79. , 1998. -
80. , 2001. / -
81. « », 23-01-99*. -
82. « », 2004. -
83. « », 23-02-2003. -
84. « », 2004. -35-76*. -
85. « », 2004. -
86. 41-01-2003. - « », 2004. -
87. « », 41-02-2003. -
88. , 2004. -
89. « », 41-03-2003. - , 2004. -
90. « », 42-01-2002. - , 2004. -
91. « », 23-101-2000. -
92. , 2004. -
93. , 1983. -
94. 1966. « », -
95. , 2002. -
96. - , 2004. -
97. , 1998. -
98. - , 1975. -
99. / - , 1990. -
100. , 1989. -
101. , 1994. -

97. -58-88 . , -
98. , 1990. -
99. 34.09.455-95. - : , 1996. -
100. , 1997. -
101. I. (,). , 1997. -
102. , 1999. -
103. , 1979. -
104. , 1997. -
105. 16 (4). — : , 1999. -
106. , 2002. -
107. 35-500 . - : - , 1981. -
108. , 1991. -
109. . 2002. -
110. // , 2002. -
111. 1998, 3. -
112. , 1996. -
113. . 1985. -
2006. -

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины	21
1.1. Цель преподавания дисциплины	21
1.2. Задачи изучения дисциплины	21
1.3. Прореквизиты	23
1.4. Постреквизиты	23
2. Система оценки знаний студентов	23
2.1. Распределение рейтинговых баллов по видам контроля	23
2.2. Календарный график сдачи всех видов контроля по дисциплине «Промышленная экология»	24
2.3. Оценка знаний студентов	24
3. Содержание дисциплины	25
3.1. Распределение часов по видам занятий	25
3.2. Наименование тем лекционных занятий, их содержание	27
3.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах	30
3.4. Содержание занятий в рамках самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя (СРСП)	32
3.5. Содержание занятий в рамках самостоятельной работы студентов (СРС)	35
3.6. График проведения занятий	37
4. Учебно-методические материалы по дисциплине	42
4.1. Материал для обязательного изучения	42
4.2. Материал для дополнительного ознакомления. Дополнительная литература	42

3.4.

« »

Под редакцией кандидата технических наук, доцента Мусиной У.Ш.

:
,
,
..
..

6.5. () « » -

4.

« . . . »

4.1.

« »

«

»,

«

»

,

«

»

/ /

(.) ,

(.) , «

».

() ,

« » ,

() .

() .

. . .

»,

«

40

. . . :

«

».

40

«

» (6.6).

«

»

4.2.

»

() ,

»

3- (2008 .)

(, 2005) « (« »).

HPI « ?».

« » « ».

« - »

« - ?»

« »

« »

»

on-line - ENERGYVILLE, CARBONGAME, HPI.

» (») - 6.7. « » , «

/ () - 6.8.

- 6.10. - 6.9.

6.

6.1.

6.2.

6.3.

6.4.

».

6.5.

(

6.6.

6.7.

» (

6.8.

6.9.

6.10.

6.11.

6.12.

I.

12 1999
 . 2000 (-) -
 -
 2001 , , I B , I . -
 -
 I , , B -
 -
 , , 2012 .
 -
 , I , (2008-2012 .) -
 -
 -
 -
 -
 :
 • ;
 • ;
 • .

1.1.

2007-2024 . 27 2007 -
 848 -
 -

1.

	2009	2012	2018	2024
()	10,56	8,94	7,31	4,06

“ 2008-2010 ”
 , 2009 - 10,56 , 2008 - 11,13 -
 , 2010 - 10,00

，
，
2008-2010 ” (86 “
)
，
2004-2015 3.1.1
2015
，
“
2008-2010 ”. 2007-2009
10 2008 . “
2008-2010 ”
，
：
•
11 1997 ；
•
；
•
；
•
/

2008 ，
1.2.
，
317
，
，
315

1.

2008

128;

11

2.

350-

13

2007

11

2008

2008

()

2007

(CO2),
()

(CH4),

(N2O),
(SF6).

(),

1

20

2.1.

I ,

“ ” 6

17

:

- - ;
- , ;
- В ;
- ;
- ;
- ;

1 ()1

2

“ ”

В ,

В ()

1 2

1

¹ Путь 2 реализации проектов совместного осуществления предусматривает для верификации сокращений выбросов парниковых газов должна быть пройдена установленная процедура проверки Комитетом по надзору за соблюдением статьи 6.

1,

“

”

-
-
-
-

“

”

2.2.

“

”

()

Carbon Standard – VCS

- 14064-1:2006
- 14064-2:2006
- ()
14064-3:2006
- 14065:2007

(GS),

VER+,

CCBS

(Voluntary

VER+.

()

III.

3.1 3.2

3.1.

- -		
		- -
	- - I	B -
	86 2008-2010	- - -
- -	3.1.1 2004-2015	- .

- - -	- ,	- - -
, -	9/ .1 “ 6 ” - - - 1. 2	-
, -	,	- - -
- -	12/ .1 “ -	-
, -	...”	- -
-	19/ .1 “ - ...”	-
“ - ”	“ ” -	
“ ”	, , - “ - ”	-

_____ () -
- . -

16 2005 , -
 , 26 -
 - 6 5 “ -
 ” -
 : -
 • ;
 • ;
 • , -
 • ;
 • ,
 • ;
 • -

B

8- 9 2001
 I ,
 -
 , 75% ,
 ,
 , I
 ,
 - 1990
 95% 1990 ,
 ,
 , 32/ .1
 - 95% 1990

I ,
 ,
 , , ,
 ,
 2024 ,
 2024
 , . . . 2012 -

12/

.1 “
4

7

”

22

2007

4.

6	14	2006	216 “	-
	”		2007-2024	
7	111-1 “	14	2007	-
	2007-2024 ”	2007-2009		
8	316 “	19	2007	-
		2007-2009	2004-2015 ”	
9	107 “	6	2008	-
	”			
10	124 “	8	2008	-
			”	
11	128 “	11	2008	-
	”			
12	162 “	19	2008	-
	2008-2010 ””			
13	2007 348- “		13	-
	”			
14	2007 350- “		13	-
	”			
15				
16	9/CMP.1 “		6	-
	”			
17	10/CMP.1 “	6	”	-
18	11/CMP.1 “	17	”	-
	”			
19	12/CMP.1 “	4 7	”	-
20	19/ .1 “			-
	1 5		”	
	2003/87/EC		13	2003
	No 2216/2004	21	2004	-
	(2007/589/EC)	18	2007	-
	”			
	“	”	-	13.11.2006,
	COM(2006)676 final			

	Voluntary Carbon Standard 2007. Voluntary Carbon Standard - Specification for the project-level quantification, monitoring and reporting as well as validation and verification of greenhouse gas emission reductions or removals. VCS Association, 2007
	14064-1:2006 . 1: - -
	14064-2:2006 . 2: - () , - ()
	14064-3:2006 . 3: - -
	14065:2007 . - ,