

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Промышленная экология**

: 05.03.06

, :

: 4, : 7 8

		<b>7</b>	<b>8</b>
<b>1</b>	( )	5	2
<b>2</b>		180	72
<b>3</b>	,	70	34
<b>4</b>	, .	36	14
<b>5</b>	, .	18	0
<b>6</b>	,	0	14
<b>7</b>	, .	0	0
<b>8</b>	,	2	2
<b>9</b>	, .	14	4
<b>10</b>	, .	110	38
<b>11</b>	( , , )		
<b>12</b>			

( ): 05.03.06

998 11.08.2016 ., : 26.08.2016 .

: 1, ,

( ): 05.03.06

, \_\_\_\_\_ 31.08.2016

, 6/1 31.08.2016

:

, . . . . . . . .

:

, . . . . . . . .

:

, . . . . . . . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция НГТУ: ПК.22.В владеть основами обеспечения экологической безопасности объектов экономики, методами обеспечения рентабельности предприятия на основе экосбалансированного развития; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	,
2.	
3.	
1.	
3.	-
<b>Компетенция НГТУ: ПК.23.В владение знаниями о защите человека и окружающей среды от различных факторов естественного и антропогенного происхождения; в части следующих результатов обучения:</b>	
13.	
5.	,
6.	,
4.	

# 2.

2.1

	(	
--	---	--

<b>.22. . 1</b>	
,	
1.иметь представление об иерархической организации производственных процессов, о критериях оценки эффективности производств и технологических схем	
<b>.22. . 2</b>	
2.знать методологию синтеза и анализа технологических систем	; ;
<b>.22. . 3</b>	
3.знать и уметь использовать методологию создания комплексных систем экологической защиты и систем комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов	
<b>.22. . 1</b>	
4.знать стратегию и политику организации экологической защиты	
5.знать основные направления создания экологически чистых производств	
<b>.22. . 3</b>	
-	
6.владеть методами проведения технико-экономических расчетов и определения экономической эффективности экозащитных разработок	;

<b>.23. . 13</b>	
7.знать основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления	;
<b>.23. . 5</b>	
8.знать конструкции, принцип действия и технические характеристики основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств	;
<b>.23. . 6</b>	
9.знать правила эксплуатации, обслуживания и порядок регенерации основных средств защиты	
<b>.23. . 4</b>	
10.уметь разрабатывать технологические процессы экологической защиты	;
11.уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	;
12.уметь разрабатывать исходные данные для проектирования установок и технологических линий экологической защиты	;
13.осуществлять научно-техническое сопровождение процессов организации систем экологической защиты (проектирование, строительство установок и технологических линий, пуско-наладочные работы, пусковые работы)	;

### 3.

3.1

	,	.	
<b>: 7</b>			
:			
1.	0	2	4
2.	0	4	1
3.	0	6	1
4.	0	4	2
5.	0	2	2
6.	0	4	11, 5
:			
7.	0	4	4

8.	:	0	4	4
9.	.	0	2	5
10.	.	0	4	13, 3, 4
<b>: 8</b>				
:				
11.	.	0	2	7
12.	( ).	0	2	7, 8, 9
13.	( ).	0	4	13, 3, 8, 9
14.	.	0	2	11, 7, 8
15.	( , , ).	0	2	8, 9
16.	.	0	2	8, 9

3.2

	,	.		
<b>: 8</b>				

:				
1.	0	4	7	1. 2.
2.	0	4	11, 12	1. 2.
3.	0	6	11, 12	

3.3

	,	.		
:7				
:				
1.	0	4	2	
2.	0	2	13	
3.	0	2	6	1) 2)
:				
4.	0	4	11	



3.4				
: 8				
1		12, 8	15	4
<p>" 4 240801, 240802  , 2008. - 82 .: ., ., " ; . . . . .</p>				
2			13	0
<p>, 2011. - 53, [2] .: ., ..-  <a href="http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_larichk.pdf">http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_larichk.pdf</a></p>				
3			10	0

**5.**

( . 5.1).

5.1

	-
	e-mail:larichkin@corp.nstu.ru
	e-mail:nemuschenko@corp.nstu.ru
	e-mail:nemuschenko@corp.nstu.ru

**6.**

( ), - 15- ECTS.  
. 6.1.

6.1

	.	
: 7		
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	0	6
<i>Лекция:</i>	0	18
<i>Практические занятия:</i>	0	36
<i>Курсовой проект:</i>	51	100 (в состав баллов за КП)
<p>» [ ]: - / . . . . . ; . . . . . « , [2016]. -  : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232894">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232894</a>. - . . . . .</p>		



2. Макаренко В. К. Введение в общую и промышленную экологию : учебное пособие / В. К. Макаренко, С. В. Ветехин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 133, [1] с. : табл. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11\\_makarenko.pdf](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_makarenko.pdf)
3. Семенова И. В. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / И. В. Семенова. - М., 2009. - 519, [1] с.

1. Колечицкий Е. С. Защита биосферы от влияния электромагнитных полей : [учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика"] / Е. С. Колечицкий, В. А. Романов, В. Г. Карташев. - М., 2008. - 350, [1] с. : ил.
2. Голицын А. Н. Основы промышленной экологии : учебник для начального профессионального образования / А. Н. Голицын ; М-во образования РФ, Ин-т развития проф. образования. - М., 2002. - 240 с. : ил.
3. Челноков А. А. Основы промышленной экологии : учебное пособие для сред. спец. учеб. заведений хим.-технол. специальностей / А. А. Челноков, Л. Ф. Ющенко. - Минск, 2001. - 343 с. : ил.
4. Бородин Ю. В. Промышленная экология : учебное пособие / Ю. В. Бородин, М. Э. Гусельников ; Том. политехн. ун-т. - Томск, 2005. - 119 с. : ил.
5. Быков А. П. Инженерная экология. Ч. 1 : учебное пособие / А. П. Быков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 206, [1] с. : табл., ил. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11\\_bykov1.pdf](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_bykov1.pdf)
6. Гридэл Т. Е. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; пер. с англ. под ред. Э. В. Гирусова. - М., 2004. - 513 с. : ил., табл.
7. Рихтер Л. А. Охрана окружающей среды от шума тепловых электростанций : учебное пособие для теплоэнергетических специальностей вузов / Л. А. Рихтер, В. Б. Тупов. - М., 1990. - 91, [2] с.
8. Полубояров В. А. Механохимические аппараты и методы оценки их эффективности : учебное пособие / В. А. Полубояров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 84, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000127428](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000127428)

## 8.

### 8.1

1. Ларичкин В. В. Промышленная экология : лабораторный практикум : учебное пособие / В. В. Ларичкин, К. П. Гусев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 53, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11\\_larichk.pdf](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_larichk.pdf)
2. Островский Ю. В. Каталитическая очистка газовых выбросов : расчет каталитического реактора : методические указания к выбору технологической схемы и расчету аппаратов по дисциплине "Промышленная экология" для 4 курса специальностей 240801, 240802 и других специальностей химико-технологического профиля / Ю. В. Островский, Г. М. Заборцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 82 с. : ил., табл., схемы. - В рамках проекта "Экологическая инженерия в химических технологиях и биотехнологиях".
3. Немущенко Д. А. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Промышленная экология» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Д. А. Немущенко, В. В. Ларичкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232894](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232894). - Загл. с экрана.

### 8.2

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft, Операционная система Windows

9. -

1	( - ) , ,	,

1	XP 8001S	; , , " , " " , " " ( )
2		- - ( , , , , ) , ( , , , , ) , ( , , , , ) , ( , , , , )
3		,
4		, : , , ,
5		( 8) - ,

6		,
7	237	,
8	WiesVen Wof-305	,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФЛА  
д.т.н. Саленко С. Д.  
“ ” \_\_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
**Промышленная экология**

Образовательная программа: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль: Экологическая  
безопасность

Факультет летательных аппаратов

Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Тема	Код формируемой компетенции	Знания/умения	Контролирующее мероприятие (экзамен, зачет, курсовой проект и т.п.)
Характерные экологические проблемы промышленной деятельности и пути их решения.	ОПК.8; ПК.6	у1. уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности у4. уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	Зачет
Переработка и вторичное использование макулатуры. Текстильные отходы и их переработка. Отходы кожи и их переработка. Переработка полимерных отходов. Переработка и утилизация отходов резины и изношенных автомобильных шин. Переработка и утилизация стеклобоя. Древесные отходы. Отработанные моторные масла и их регенерация. Переработка строительных отходов.	ОПК.8; ПК.8	з13. знать основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления з5. знать конструкции, принцип действия и технические характеристики основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств у4. уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	Зачет
Иерархическая организация производственных процессов. Критерии оценки эффективности производства. Общие закономерности производственных процессов.	ПК.6	з1. иметь представление об иерархической организации производственных процессов, о критериях оценки эффективности производств и технологических схем	Зачет
Физико-химические основы технологических процессов. Технология основных промышленных производств.		з1. иметь представление об иерархической организации производственных процессов, о критериях оценки эффективности производств и технологических схем	Зачет
Характеристика и классификация сырья. Статус ресурсов: энергетически ограниченные ресурсы, экологически ограниченные ресурсы, водные ресурсы, сопутствующие ресурсы.		з2. знать методологию синтеза и анализа технологических систем	Зачет
Технологические системы: структура и описание технологических систем, сырьевая и энергетическая подсистемы технологических систем. Технологические схемы и оборудование.		з2. знать методологию синтеза и анализа технологических систем	Зачет
Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Создание замкнутых производственных циклов. Создание замкнутых систем промышленного водоснабжения. Комбинирование и кооперация производств.		з3. знать и уметь использовать методологию создания комплексных систем экологической защиты и систем комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов у1. уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Зачет

Проблема проектирования получения продуктов. Жизненный цикл процесса: обеспечение ресурсами, реализация процесса, первичные и дополнительные операции, ремонт, рециклирование и размещение.	ПК.6	у1. уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Зачет
Выбор материалов: требования к материалам, материалы и опасность для окружающей среды, источники и основные направления использования материалов, количество материала, замена материалов.		у1. уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Зачет
Предмет промышленной экологии. Краткие исторические сведения		у1. уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Зачет
Понятие экологически чистого производства и его развитие. Создание принципиально новых и реконструкция существующих производств.		у1. уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Зачет
Определение технико-экономических показателей при сравнении вариантов переработки полимерных отходов		у3. владеть методами проведения технико-экономических расчетов и определения экономической эффективности экозащитных разработок	Курсовой проект
Переработка и вторичное использование отходов производства и потребления (рециркуляция отходов). Сооружения, машины и аппараты для переработки твердых отходов. Оборудование для разрушения, измельчения и дезинтеграции материалов. Способы уменьшения объемов отходов - уплотнение, компактирование, таблетирование, снижение влажности, стабилизация состава, сокращение массы.	ПК.6 ПК.8	з3. знать и уметь использовать методологию создания комплексных систем экологической защиты и систем комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов з5. знать конструкции, принцип действия и технические характеристики основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств з6. знать правила эксплуатации, обслуживания и порядок регенерации основных средств защиты	Зачет
Общие сведения об отходах, их видах, образовании и воздействии на окружающую среду. Отходы производства. Отходы сельского хозяйства. Отходы потребления. Классификация и кодирование отходов. Нормирование объемов образования и размещения отходов. Экологический контроль в системе обращения с отходами	ПК.8	з13. знать основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления	Зачет

<p>Обезвреживание и переработка твердых бытовых отходов (ТБО). Промышленные технологии обезвреживания отходов, применяемые в системе санитарной очистки городов и населённых пунктов. Свалки (полигоны). Антропогенное воздействие отходов на недра и почвы. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву. Термические методы переработки отходов. Переработка ТБО компостированием. Обезвреживание отходов в сельском хозяйстве. Методы ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов.</p>	<p>ПК.8</p>	<p>з13. знать основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления з5. знать конструкции, принцип действия и технические характеристики основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств з6. знать правила эксплуатации, обслуживания и порядок регенерации основных средств защиты</p>	<p>Зачет</p>
--	-------------	---	--------------

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

## **Комплект заданий для зачета**

по дисциплине  
**Промышленная экология**

### **Примерный перечень теоретических вопросов к зачету (7 семестр)**

1. Предмет промышленной экологии. Краткие исторические сведения.
2. Иерархическая организация производственных процессов.
3. Критерии оценки эффективности производства.
4. Общие закономерности производственных процессов.
5. Физико-химические основы технологических процессов.
6. Технология основных промышленных производств (машиностроение, металлургия, нефтехимия, энергетика).
7. Технологические системы: структура и описание технологических систем, сырьевая и энергетическая подсистемы технологических систем.
8. Технологические схемы и оборудование.
9. Характеристика и классификация сырья.
10. Статус ресурсов: энергетически ограниченные ресурсы, экологически ограниченные ресурсы, водные ресурсы, сопутствующие ресурсы.
11. Характерные экологические проблемы промышленной деятельности и пути их решения.
12. Проблема проектирования получения продуктов.
13. Жизненный цикл процесса: обеспечение ресурсами, реализация процесса, первичные и дополнительные операции, ремонт, рециклирование и размещение.
14. Выбор материалов: требования к материалам, материалы и опасность для окружающей среды, источники и основные направления использования материалов, количество материала, замена материалов.
15. Основные направления создания экологически чистого производства.
16. Создание принципиально новых и реконструкция существующих производств.
17. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Создание замкнутых производственных циклов.
18. Создание замкнутых систем промышленного водоснабжения. Комбинирование и кооперация производств.
19. Загрязнение атмосферы. Методы и оборудование для очистки газовых выбросов.
20. Сухие и мокрые механические пылеуловители.
21. Пористые фильтры. Волокнистые фильтры.
22. Электрофильтры.
23. Абсорберы.
24. Адсорберы.

25. Аппараты каталитической очистки газов.
26. Термические методы очистки газов.

### **Примерный перечень теоретических вопросов к зачету (8 семестр)**

1. Методы снижения пылеобразования на открытых площадках (открытые склады, золоотвалы, аэродромы).
2. Загрязнение природных вод. Методы и оборудование для очистки природных вод.
3. Методы механической очистки сточных вод: процеживание, отстаивание, флотация, фильтрация, центрифугирование.
4. Сооружения механической очистки сточных вод. Усреднители. Решётки. Отстойники. Песколовки.
5. Нефтеловушки. Гидроциклоны. Центрифуги.
6. Установки и аппараты для химической и физико-химической очистки сточных вод. Установки для нейтрализации. Установки для очистки сточных вод окислителями.
7. Оборудование для коагулирования. Флотационные установки.
8. Экстракционные установки. Аппараты для адсорбционной и ионообменной обработки промышленных вод.
9. Аппараты для мембранных процессов очистки производственных сточных вод.
10. Установки для электрохимической очистки сточных вод. Электролизёры. Электрофлотационные установки.
11. Установки для электрокоагуляции. Электрохимические установки для извлечения металлов.
12. Сооружения и аппараты для биохимической обработки промышленных вод. Аэротенки. Биофильтры. Метантенки. Окислительные, аэрируемые и анаэробные пруды.
13. Общие сведения об отходах, их видах, образовании и воздействии на окружающую среду.
14. Классификация и кодирование отходов. Нормирование объемов образования и размещения отходов.
15. Экологический контроль в системе обращения с отходами
16. Отходы производства. Отходы сельского хозяйства.
17. Отходы потребления.
18. Промышленные технологии обезвреживания отходов, применяемые в системе санитарной очистки городов и населённых пунктов.
19. Свалки (полигоны). Антропогенное воздействие отходов на недра и почвы.
20. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву.
21. Термические методы переработки отходов.
22. Переработка ТБО компостированием. Обезвреживание отходов в сельском хозяйстве.
23. Методы ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов.
24. Переработка и вторичное использование отходов производства и потребления (рециркуляция отходов). Сооружения, машины и аппараты для переработки твердых отходов.
25. Оборудование для разрушения, измельчения и дезинтеграции материалов.
26. Способы уменьшения объёмов отходов - уплотнение, компактирование, таблетирование, снижение влажности, стабилизация состава, сокращение массы.
27. Переработка и вторичное использование макулатуры.
28. Текстильные отходы и их переработка.
29. Отходы кожи и их переработка.
30. Переработка полимерных отходов.
31. Переработка и утилизация отходов резины и изношенных автомобильных шин.
32. Переработка и утилизация стеклобоя.
33. Древесные отходы.

34. Отработанные моторные масла и их регенерация.

35. Переработка строительных отходов.

### **Критерии оценки**

Из представленных выше вопросов формируются билеты к зачету. Каждый билет содержит 2 вопроса выбранных случайным образом из перечня. По результатам ответов студента на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) выставляется оценка по пятибалльной шкале: «отлично» – студент правильно и полностью ответил на все вопросы билета, а также дополнительные вопросы; «хорошо» – студент правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил на один вопрос билета абсолютно правильно и достаточно развернуто, пояснил суть проблемы при ответе на дополнительный вопрос, чем показал глубокие знания в данной области; «удовлетворительно» – студент недостаточно развернуто ответил на вопросы билета (один или два), знания не структурированы и поверхностны; «неудовлетворительно» – студент не смог дать правильный ответ ни на один вопрос билета. Оценка «зачтено» по результатам изучения дисциплины выставляется при получении оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно». Результаты сдачи зачета в пятибалльной системе измерения при необходимости переводятся в 100-балльную систему в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов Новосибирского государственного технического университета» от 02.07.2009.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

## **Комплект заданий для выполнения курсового проекта**

по дисциплине  
**Промышленная экология**

Общая тематика курсовых проектов: «Освоение методологии разработки технологических схем». Каждый студент получает индивидуальное задание на курсовой проект. Все задания связаны с разработкой технологий переработки различных видов отходов. Особенностью данного КП является возможность самостоятельного выбора студентом темы КП и дальнейшее написание по данной теме выпускной квалификационной работы бакалавра. На выполнение работы выделяется два месяца в течение учебного семестра. Срок сдачи определяется в начале последнего месяца семестра. Работа оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ Р 7.0.5-2008 и указаниями преподавателя. Образец оформления титульного листа приведен в Приложении А.

### **Пример задания на курсовое проектирование**

Тема: "Разработка технологической линии переработки отходов производства и потребления лакокрасочных материалов".

Описание процесса. Отходы представляют собой разнообразные остатки после операции зачистки и отмывки технологического оборудования по производству алкидных эмалей, красок, лаков; некондиционную продукцию; остатки красок, собираемых при зачистке окрасочных камер и ванн, устройств гидроулавливания окрасочных аэрозолей и т.п. Подлежащие регенерации отходы вместе с растворителем загружаются в смеситель, перемешиваются в течение 4-5 часов, в результате чего затвердевшая краска набухает и частично растворяется в растворителе. Полученная смесь пропускается через сетчатый фильтр с размером ячеек 10x10 мм. Затем очищенная от крупных включений смесь поступает в диссольвер, где в течение 2-3 часов происходит диспергирование. Полученная суспензия фильтруется через сетку с размером ячеек 1x1 мм. Из диссольвера суспензия насосом перекачивается в шаровую мельницу, где в течение 4-8 часов происходит дальнейшее диспергирование краски. По достижении необходимой дисперсности суспензия поступает в лопастной смеситель, где разбавляется до нужной вязкости растворителем и затем сливается в приемную емкость для последующей расфасовки и упаковки.

Процесс состоит из следующих стадий:

- смешение отходов с растворителем;
- фильтрация массы;
- диспергирование массы в диссольвере;
- фильтрация массы;
- диспергирование в шаровой мельнице;
- смешение с растворителем;

- фасовка.

Задание:

1. Кратко обозначить проблемы, связанные с накоплением отходов лакокрасочных материалов.
2. Разработать блок-схему процесса производства.
3. Составить материальный баланс каждой стадии производства.
4. Подобрать комплект оборудования технологической линии. Дать характеристику оборудования.
5. Составить спецификацию оборудования для технологической линии.

### Критерии оценки:

1. Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент:

- верно разработал блок-схему процесса переработки отхода;
- верно рассчитал материальный баланс на основе блок-схемы процесса;
- подобрал комплект оборудования в соответствии с результатами расчета материального баланса;
- составил спецификацию оборудования, список литературы, сформулировал заключение по работе.

Оценка выполненной на пороговом уровне работы – «удовлетворительно» и составляет в зависимости от качества оформления и времени сдачи пояснительной записки на проверку 50...72 балла.

2. Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если:

- выполнены все требования к пороговому уровню;
- текст курсового проекта оформлен в соответствии с требованиями нормативных документов;
- работа сдана не позже установленного преподавателем срока;
- качественно проработан раздел пояснительной записки касающийся экологических проблем, возникающих в результате образования и накопления конкретного вида отходов.

Оценка выполненной на базовом уровне работы – «хорошо» и составляет в зависимости от степени проработанности отдельных разделов пояснительной записки и полноты сформулированного заключения 73...86 баллов.

3. Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если:

- выполнены все требования к базовому уровню;
- работа не имеет замечаний по оформлению;
- продемонстрировано знание сути процессов, протекающих на различных стадиях производственного процесса;
- в работе использовано значительное количество литературных источников, аналитически обработана информация и хорошо систематизирована в пояснительной записке;
- студент демонстрирует способности применять навыки, полученные при изучении других профессиональных дисциплин (оценка близка к максимальному количеству баллов);
- заключение сформулировано достаточно емко (все пункты иметь не обязательно): проанализирована актуальность проблемы переработки данного вида отходов, оценивается экономическая эффективность внедрения разработанной технологии переработки, демонстрируется использование дополнительной литературы и уровень общей эрудиции в профессиональной области.

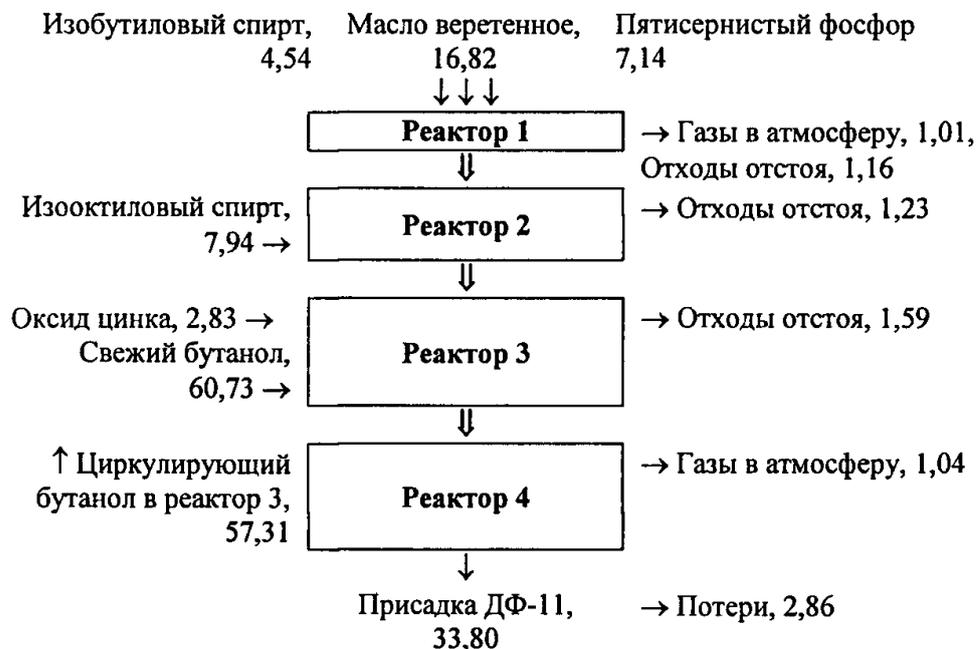
Оценка выполненной на продвинутом уровне работы – «отлично» и составляет в зависимости от степени проработанности отдельных разделов пояснительной записки и полноты сформулированного заключения 87...100 баллов.

Составитель \_\_\_\_\_ Д.А. Немущенко  
(подпись)

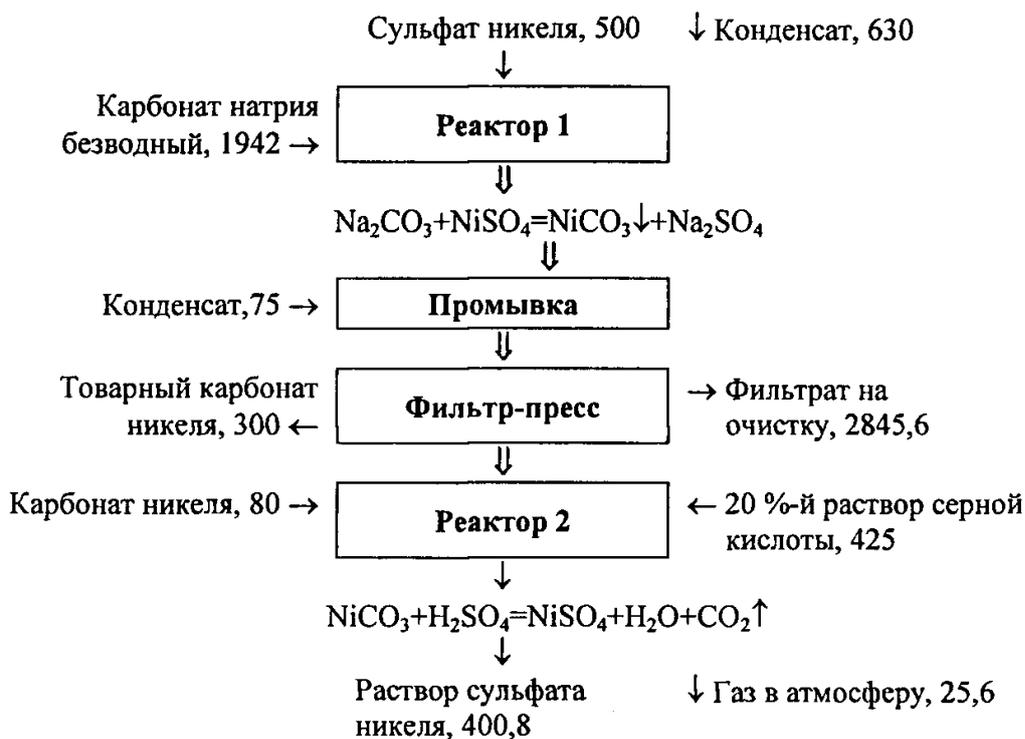
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**Примерные домашние задания по теме:  
«Составление и анализ материально-экологических балансов»**

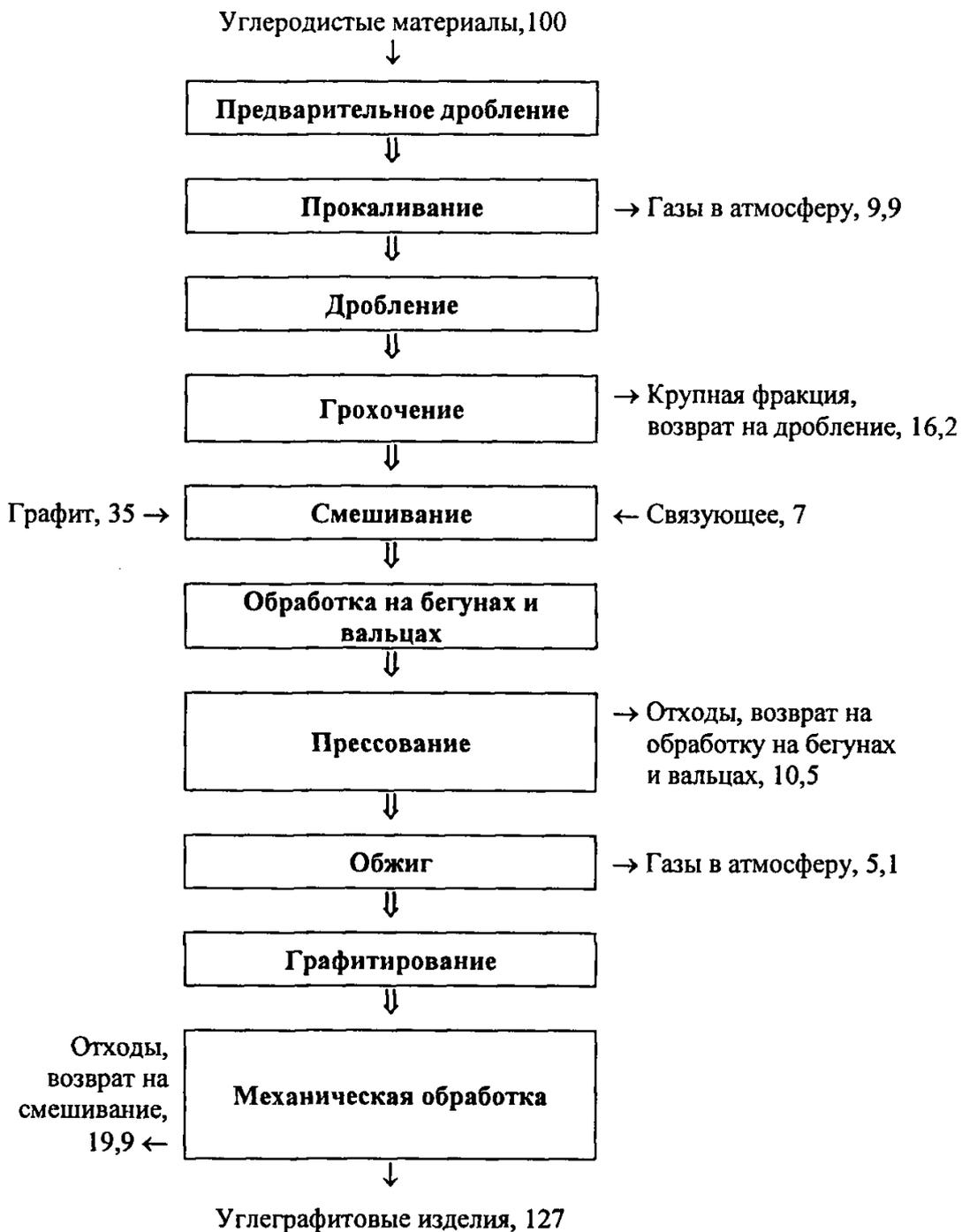
1. Составить материально-экологический баланс установки для производства присадки ДФ-11, кг/ч.



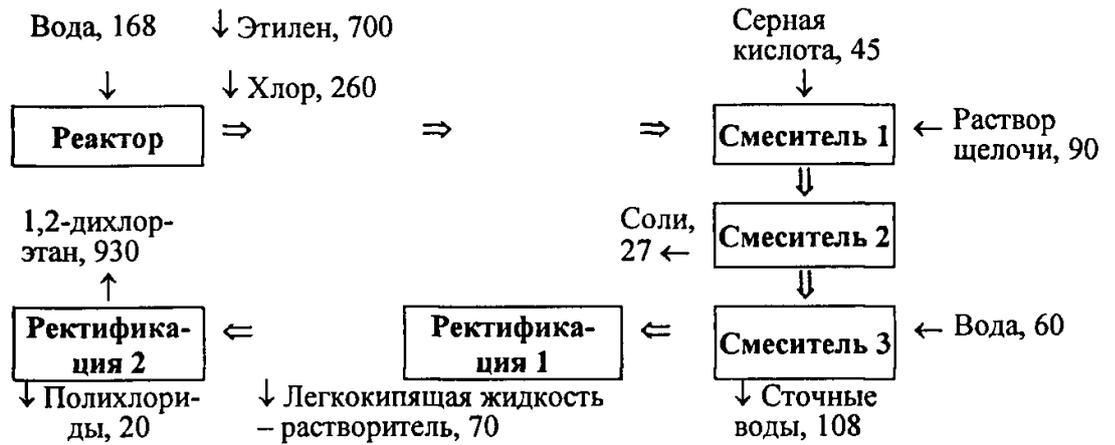
2. Составить материально-экологический баланс установки получения солей никеля, кг/ч.



3. Составить материально-экологический баланс установки производства углеграфитовых изделий, кг/ч.



4. Составить материально-экологический баланс установки получения 1,2-дихлорэтана, кг/ч.



5. Составить материально-экологический баланс процесса получения фосфора из апатитовой руды, кг.



6. Составить материально-экологический баланс процесса утилизации пестицидов, т.



**Примерные домашние задания по теме: «Оценка влияния на окружающую среду  
передвижных источников»**

**Задача.** На территории железнодорожной станции происходит выброс загрязняющих веществ от  $k$  тепловозов, работающих в среднем 10 ч/сут. 350 дней в году. Из них:  $t_1$  - время работы на холостом ходу,  $t_2$  - при 25 %-ном режиме работы двигателя,  $t_3$  - при 50 %-ном,  $t_4$  - при 75 %-ном режиме работы двигателя и  $t_5$  - на номинальной мощности работы двигателя. Исходные данные к задаче принимаются по таблице ниже. Требуется определить валовой выброс загрязняющих веществ.

**Методические указания к решению задачи**

Валовой выброс загрязняющих веществ от работающих тепловозов  $M$ , кг/год, рассчитывается по формуле:

$$M = nk \sum g_i t_i$$

где  $n$  - количество дней работы двигателя в году;

$k$  - количество тепловозов;

$t_i$  - время работы двигателя в день в соответствующем режиме;

$g_i$  - удельный выброс  $i$ -го загрязняющего вещества, кг/ч.

### Варианты исходных данных

Параметр	Вариант																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$k$ , шт.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	9	10	11	12	13	14
$t_1$ , %	10	12	14	16	18	20	22	24	26	10	13	16	19	22	25	28	11	14	17	20	23	26	18	11	16
$t_2$ , %	15	14	27	22	26	10	15	20	20	25	31	21	16	18	20	22	24	26	11	13	15	17	19	21	23
$t_3$ , %	28	31	22	26	28	36	30	31	23	35	21	15	24	20	15	10	25	20	32	27	22	17	23	28	42
$t_4$ , %	35	33	31	29	15	25	23	21	19	17	15	33	37	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	14
$t_5$ , %	12	10	6	7	13	9	10	4	12	13	20	15	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	5

### Справочные материалы к задаче

Усредненные величины удельных выбросов вредных веществ дизельными тепловозами

Серия тепловоза	Тип дизеля	$N_{ном}$ , кВт	Расход топлива на холостом ходу, кг/ч	Удельные выбросы вредных веществ, $g_i$					
				на режиме холостого хода, г/кг топлива			при $N_{ном}$ , г/кВт·ч		
				CO	NO <sub>2</sub>	C	CO	NO <sub>2</sub>	C
2ТЗ116	1А-5Д49	2250	18	50	120	3	10	25	0,2

