

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ФАКУЛЬТЕТ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТРАНСПОРТА



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета МТ

Козлов Г.В.

« 26 » 02 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.17.1 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ

Направление подготовки: 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль подготовки: «Материаловедение и технологии новых материалов»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

г. Пенза – 2016 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Экологические проблемы производства новых материалов и покрытий» является формирование у бакалавров знаний экологических проблем возникающих в процессе производства и использования новых материалов и покрытий; умений рассчитывать экологические последствия различных вредных выбросов на предприятиях по производству новых материалов и покрытий, осуществлять выбор оборудования для очистки выбросов в атмосферу и навыков работы с экологической документацией по производству новых материалов и покрытий, определения нормативной концентрации выбросов вредных веществ, количественного и качественного анализа источников загрязнения.

Это позволяет формировать у бакалавра собственный взгляд и позицию при производстве новых материалов и покрытий различного функционального назначения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Экологические проблемы производства новых материалов и покрытий» относится к вариативной части дисциплин блока 1 - дисциплины по выбору студента.

Изучению данной дисциплины предшествует изучение таких дисциплин, как Б1.2.5 «Технология получения и переработки материалов» (изучается параллельно), Б1.1.15 «Общее материаловедение и технологии материалов».

Из курса «Общее материаловедение и технологии материалов» бакалавр должен знать основные виды современных материалов и покрытий, применяемых в машиностроении; уметь выбрать материалы с учетом условий функционирования оборудования, применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, применяемых в различных областях производства; владеть информацией о специальных материалах и покрытиях (жаропрочных, коррозионностойких, износостойких и пр.).

Из курса «Технология получения и переработки материалов» бакалавр должен знать современные методы и технологии получения и переработки конструкционных материалов, особенности и области их применения, с правильным выбором методов и видов материалов и их переработки.

Освоение дисциплины «Экологические проблемы производства новых материалов и покрытий» необходимо в качестве предшествующей для начала изучения дисциплины «Перспективные материалы и технологии», «Экология», а так же при подготовке и выполнении выпускной квалификационной работы бакалавров.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-16	Способность использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа	Знать: экологические особенности влияния технологий при производстве новых материалов и покрытий на природную среду, какие вредные вещества выбрасываются предприятием в окружающую среду
		Уметь: осуществлять необходимый экологический мониторинг количественного и качественного состава выбросов предприятия в окружающую среду
		Владеть: навыками работы с экологической документацией по производству новых материалов и покрытий; принципами количественного и качественного анализа источников загрязнения
ПК-5	Готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертифицированные процессы их производства, обработки и модификации	Знать: основные методы исследования и испытания при изучении материалов и изделий
		Уметь: самостоятельно выбирать способы и методы исследования и испытания при изучении материалов и изделий
		Владеть: знаниями технически обоснованного подхода к выбору способа получения металлов и сплавов, их исследования и контроля
ПК-9	Готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Знать: технологические особенности производства материалов и изделий
		Уметь: анализировать технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них
		Владеть: принципами количественного и качественного анализа при выборе материалов и покрытий для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности
ОПК-4	Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Знать: теоретические основы материаловедения и технологии конструкционных материалов
		Уметь: сочетать теорию и практику для решения инженерных задач в области экологических проблем получения материалов и покрытий
		Владеть: методиками расчетов в области экологических проблем получения материалов и покрытий
СК-4	Способность анализировать эксплуатационные и технологические свойства материалов	Знать: основные виды эксплуатационных и технологических свойств материалов и методы их определения и контроля
		Уметь: самостоятельно выбирать методы определения свойств материалов и изделий
		Владеть: знаниями и навыками технически обоснованного подхода к выбору методов получения и обработки материалов и изделий для обеспечения требуемых эксплуатационных и технологических свойств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, в том числе: лекции – 18 часов, лабораторные занятия – 36 часов, самостоятельная работа 90 часов. Вид промежуточной аттестации – экзамен (4 сем.).

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)										
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольн. работ	Проверка реферата (сем. раб.)	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	др.			
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе, семестровая работа и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к Экзамену (зачету)											
1.	Раздел 1. Экологические проблемы производства строительных материалов	4	1-2	6	2	-	4	10	6	+	-	4	+										
1.1.	Тема 1.1. Введение. Классификация строительных материалов	4	1																				
1.2.	Тема 1.2. Вяжущие материалы. Цемент. Шлакопортландцемент. Строительная керамика. Кирпич. Черепица. Керамзит и аглопорит. Стекло и шлакоситалл. Ситалл и шлакоситалл.	4	2																				
1.3.	Тема 1.3. Экологические проблемы производства строительных материалов. Спорные и нерешённые вопросы	4	2																				
2.	Раздел 2. Основные экологические проблемы химической промышленности. Производство неорганических веществ	4	3-4	6	2	-	4	10	6	+	-	4	+										
2.1.	Тема 2.1. Комплексная переработка фосфатного сырья. Комплексная переработка калийного сырья.	4	3																				
2.2.	Тема 2.2. Пути совершенствования производств важнейших химических продуктов: серная кислота, аммиак,	4	3																				

	азотная кислота, каустическая сода, кальцинированная сода																		
2.3.	Тема 2.3. Основные экологические проблемы химических производств. Спорные и нерешённые вопросы	4	4																
3.	Раздел 3. Экологические проблемы производства чёрных металлов	4	5-6	8	2	-	6	14	8	+	-	6	+						
3.1.	Тема 3.1. Особенности металлургического производства. Пути совершенствования металлургического производства	4	5																
3.2.	Тема 3.2. Использование отходов чёрной металлургии. Использование вторичных топливно-энергетических ресурсов в чёрной металлургии. Бескоксовый метод получения стали	4	5																
3.3.	Тема 3.3. Основные экологические проблемы производства чёрных металлов. Спорные и нерешённые вопросы	4	6																
4.	Раздел 4. Экологические проблемы цветной металлургии	4	7-9	8	2	-	6	14	8	+	-	6	+						
4.1.	Тема 4.1. Экологические особенности цветной металлургии: производство меди, свинцово-цинковое производство, получение никеля и кобальта, производство алюминия	4	7																
4.2.	Тема 4.2. Новые процессы комплексной переработки полиметаллических сульфидных руд в цветной металлургии. Регенерация и обезвреживание цветных металлов из отходов гальванических производств	4	8																
4.3.	Тема 4.3. Основные экологические проблемы производства и потребления цветных металлов. Спорные и нерешённые вопросы	4	9																
5.	Раздел 5. Экологические проблемы стекольного производства	4	10-11	6	2	-	4	10	6	+	-	4	+						
5.1.	Тема 5.1. Виды стекол. Технологиче-	4	10																

	ский процесс создания стекла. Расчет границ санитарно-защитной зоны предприятий, создающих стекольные изделия																		
5.2.	Тема 5.2. Вторичная переработка стекла. История переработки. Отечественный и зарубежный опыт вторичного использования	4	11																
5.3.	Тема 5.3. Основные экологические проблемы стекольного производства. Спорные и нерешённые вопросы	4	11																
6.	Раздел 6. Экологические проблемы производства полимерных материалов	4	12-13	6	2	-	4	10	6	+	-	4	+						
6.1.	Тема 6.1. Экологические проблемы в химии и технологии полимерных материалов. Классификация полимерных отходов	4	12																
6.2.	Тема 6.2. Методы утилизации и обезвреживания полимерных материалов. Очистка сточных вод и газовых выбросов. Методы очистки сточных вод. Методы очистки газовых выбросов полимерных производств. Основные принципы разработки безотходных технологий	4	12																
6.3.	Тема 6.3. Основные экологические проблемы производства полимеров. Спорные и нерешённые вопросы	4	13																
7.	Раздел 7. Экологические проблемы производства композиционных материалов	4	14-16	10	4	-	6	12	8	+	-	4	+					+	
7.1.	Тема 7.1. Классификация и виды композиционных материалов (композиционные материалы на основе углеродных волокон (УВ), углеродных и карбидо-углеродных матриц, многослойные углеродные нанотрубки (МУН), металлокерамика и пр.)	4	14																
7.2.	Тема 7.2. Основные экологические	4	15, 16																

	проблемы производства композиционных материалов. Спорные и нерешённые вопросы																		
8.	Раздел 8. Экологические проблемы производства наноматериалов	4	17-18	4	2	-	2	10	6	+	-	4	+				+		
8.1.	Тема 8.1. Возникновение и развитие нанотехнологии. Основы технологии наноматериалов. Общая характеристика применения наноматериалов	4	17																
8.2.	Тема 8.2. Технология консолидированных материалов; порошковые технологии; интенсивная пластическая деформация; контролируемая кристаллизация из аморфного состояния; технология пленок и покрытий	4	17																
8.3.	Тема 8.3. Технология полимерных, пористых, трубчатых и биологических наноматериалов. Гибридные и супрамолекулярные материалы. Нанопористые материалы (молекулярные сита). Трубчатые материалы. Полимерные материалы	4	18																
8.4.	Тема 8.4. Основные экологические проблемы производства наноматериалов. Спорные и нерешённые вопросы	4	18																
	<i>Курсовая работа (проект)</i>																		
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>												36						
	Общая трудоемкость, в часах			54	18	-	36	90	54	-		36	Промежуточная аттестация						
													Форма		Семестр				
													Зачет						
													Экзамен		4				

В ходе изучения отдельных тем разделов 1-8 учебной дисциплины, связанных с производством различных материалов и покрытий бакалавр расширит свои знания и умения, а также сформирует способности использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа (ПК-16).

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1 Лекции

Раздел 1. Экологические проблемы производства строительных материалов

Введение. Классификация строительных материалов. Виды строительных материалов, основные свойства и характеристики: вяжущие материалы, цемент, шлакопортландцемент, строительная керамика, кирпич, черепица, керамзит и аглопорит, стекло и шлакоситалл, ситалл и шлакоситалл. Экологические проблемы производства строительных материалов. Спорные и нерешённые вопросы.

Раздел 2. Основные экологические проблемы химической промышленности. Производство неорганических веществ

Комплексная переработка фосфатного сырья. Комплексная переработка калийного сырья. Пути совершенствования производств важнейших химических продуктов: серная кислота, аммиак, азотная кислота, каустическая сода, кальцинированная сода. Основные экологические проблемы химических производств. Спорные и нерешённые вопросы.

Раздел 3. Экологические проблемы производства чёрных металлов

Особенности металлургического производства. Пути усовершенствования металлургического производства. Использование отходов чёрной металлургии. Использование вторичных топливно-энергетических ресурсов в чёрной металлургии. Бескоксовый метод получения стали. Основные экологические проблемы производства чёрных металлов. Спорные и нерешённые вопросы.

Раздел 4. Экологические проблемы цветной металлургии

Экологические особенности цветной металлургии: производство меди, свинцово-цинковое производство, получение никеля и кобальта, производство алюминия. Новые процессы комплексной переработки полиметаллических сульфидных руд в цветной металлургии. Регенерация и обезвреживание цветных металлов из отходов гальванических производств. Основные экологические проблемы производства и потребления цветных металлов. Спорные и нерешённые вопросы.

Раздел 5. Экологические проблемы стекольного производства

Виды стекол. Технологический процесс создания стекла. Расчет границ санитарно-защитной зоны предприятий, создающих стекольные изделия. Вторичная переработка стекла. История переработки. Отечественный и зарубежный опыт вторичного использования. Основные экологические проблемы стекольного производства. Спорные и нерешённые вопросы.

Раздел 6. Экологические проблемы производства полимерных материалов

Экологические проблемы в химии и технологии полимерных материалов. Классификация полимерных отходов. Методы утилизации и обезвреживания полимерных материалов. Очистка сточных вод и газовых выбросов. Методы очистки сточных вод. Методы очистки газовых выбросов полимерных производств. Основные принципы разработки безотходных технологий. Основные экологические проблемы производства полимеров. Спорные и нерешённые вопросы.

Раздел 7. Экологические проблемы производства композиционных материалов

Классификация и виды композиционных материалов (композиционные материалы на основе углеродных волокон (УВ), углеродных и карбидо-углеродных матриц, многослойные углеродные нанотрубки (МУН), металлокерамика и пр.). Основные экологические проблемы производства композиционных материалов. Спорные и нерешённые вопросы.

Раздел 8. Экологические проблемы производства наноматериалов

Возникновение и развитие нанотехнологии. Основы технологии наноматериалов. Общая характеристика применения наноматериалов. Технология консолидированных материалов; порошковые технологии; интенсивная пластическая деформация; контролируемая кристаллизация из аморфного состояния; технология пленок и покрытий. Технология полимерных, пористых, трубчатых и биологических наноматериалов. Гибридные и супрамолекулярные материалы. Нанопористые материалы (молекулярные сита). Трубчатые

материалы. Полимерные материалы. Основные экологические проблемы производства наноматериалов. Спорные и нерешённые вопросы.

4.2.2 Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1. Расчет рассеивания нагретых выбросов вредных веществ в атмосфере.

Лабораторная работа № 2. Расчет рассеивания холодных выбросов вредных веществ в атмосфере.

Лабораторная работа № 3. Расчет пылеосадительной камеры.

Лабораторная работа № 4. Расчет циклона.

Лабораторная работа № 5. Расчет пенного пылеуловителя.

Лабораторная работа № 6. Расчет скруббера Вентури.

Лабораторная работа № 7. Расчет абсорбера.

Лабораторная работа № 8. Расчет оборотной системы водоснабжения.

Лабораторная работа № 9. Расчет замкнутой системы водоиспользования.

Лабораторная работа № 10. Расчет системы водоиспользования с прудом-охладителем.

Лабораторная работа № 11. Расчет вертикального отстойника.

Лабораторная работа № 12. Расчет сепаратора.

Лабораторная работа № 13. Расчет напорного зернистого фильтра.

Лабораторная работа № 15. Расчет напорного гидроциклона.

5. Образовательные технологии

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного обеспечения, дистанционных форм обучения, возможностей Интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций.

При проведении лекционных и лабораторных занятий по дисциплине предусматривается применение мультимедийного сопровождения, комплекта плакатов по темам и практическим работам, а также различных дополнительных сведений, приводимых в научно-технической литературе.

Используются следующие формы:

– лекции; лабораторные занятия, в рамках которых решаются задачи, обсуждаются вопросы лекций и домашних заданий; проводятся устные опросы, контрольные работы;

– самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, выполнение домашних заданий, выполнение и подготовка к защите домашних семестровых заданий (рефератов); подготовка к текущему контролю знаний и к промежуточным аттестациям;

– рейтинговая технология контроля учебной деятельности студентов для обеспечения их ритмичной работы в течение семестра

– консультирование студентов по вопросам учебного материала, решения задач.

Занятия, проводимые в интерактивных формах, с использованием интерактивных технологий составляют ___% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС).

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций (таблица 2).

Таблица 2. Методы активизации для видов учебной деятельности

Методы активизации деятельности	Виды учебной деятельности			
	Л	ЛЗ	ПЗ	СРС
Дискуссия		х		
IT-методы	х			х
Командная работа		х		х
Разбор кейсов				
Опережающая СРС		х		х
Индивидуальное обучение				х
Проблемное обучение		х		х

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-2	Раздел 1. Экологические проблемы производства строительных материалов	Подготовка к аудиторным занятиям. Выполнение семестровой работы. Подготовка к экзамену.	Вопросы к устному собеседованию по теме соответствующего раздела. Выдача тем семестровой работы. Изучение соответствующих вопросов к экзамену.	См. п. 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины; Приложение 1	10
3-4	Раздел 2. Основные экологические проблемы химической промышленности. Производство неорганических веществ				10
5-6	Раздел 3. Экологические проблемы производства чёрных металлов				14
7-9	Раздел 4. Экологические проблемы цветной металлургии				14
10-11	Раздел 5. Экологические проблемы стекольного производства				10
12-13	Раздел 6. Экологические проблемы производства полимерных материалов				10
14-16	Раздел 7. Экологические проблемы производства композиционных материалов				12
17-18	Раздел 8. Экологические проблемы производства наноматериалов				10

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

– освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с Государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования (ГОС ВО) по данной дисциплине.

– планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.

– самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.

– выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого ГОС ВО по данной дисциплине:

– самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;

– предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;

– в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;

– предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;

– использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;

– использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Устное собеседование по разделам дисциплины	1-8	ПК-5, 9, 16; СК-4; ОПК-4
2	Проверка семестровых работ	1-8	

Знания бакалавров проверяются:

1) при помощи устного собеседования по разделам учебной дисциплины 1-8.

2) оценкой семестровых работ, выполняемых студентами в процессе изучения дисциплины (перечень отдельных тем семестровых работ приведен в приложении 2)

3) на итоговом экзамене (перечень отдельных вопросов для проведения экзамена приведен в приложении 3)

Умения бакалавров оцениваются при помощи практико-ориентированных заданий (см. приложение 4)

Система рейтинговой оценки

При изучении дисциплины «ЭППНМиП» используется рейтинговая система оценки знаний студентов. В системе рейтинговой оценки знаний студентов определены баллы, по которым проводится оценка знаний в течение семестра (табл. 1), сдачи экзамена (табл. 2), выставление итоговой оценки «Удовлетворительно», «Хорошо» или «Отлично» (табл. 3). Максимальная рейтинговая оценка дисциплины составляет 100 баллов. Для контроля работы студента в течение семестра система предусматривает контрольные точки (КТ), для которых установлены следующие сроки:

КТ1 - 8 неделя;

КТ2 – зачетная неделя.

В системе определены баллы, по которым проводится оценка знаний в течение семестра, сдачи экзамена (табл. Распределение баллов по отчетным позициям дисциплины «Материаловедение»). В результате формируется общее количество баллов R_j^{disc} .

При недостатке в семестре баллов для допуска к экзамену студент может дополнительно набрать баллы, выполняя индивидуальные самостоятельные задания, рефераты. За работу в семестре (например, научно-исследовательская работа, выступление на конференциях) студент может получить до 6 поощрительных баллов, но общая сумма баллов за текущую работу в семестре не должна превышать 60 баллов.

В таблице 3 представлено количество баллов за три вопроса в экзаменационном билете. Оценка на экзамене не должна превышать 40 баллов.

Таблица 3 Экзамен

Традиционная оценка	1-й вопрос	2-й вопрос	3-й вопрос	Итого за экзамен
Удовлетворительно	8	8	8	24
Хорошо	11	11	11	33
отлично	13	13	14	40

В таблице 4 показано, из каких составляющих выставляется общая оценка на экзамене $R_{дис}$: оценка складывается из суммы баллов работы в семестре ($R_{тек}$) + баллы экзамена ($R_{экз}$).

Таблица 4 Итоговая оценка в зачетке

Интервал баллов рейтинга	Традиционная оценка
$0 < R_j^{disc} < 60$	Неудовлетворительно
$60 < R_j^{disc} < 73$	Удовлетворительно
$73 < R_j^{disc} < 90$	Хорошо
$90 < R_j^{disc} < 100$	отлично

Оценка «Удовлетворительно», «Хорошо» или «Отлично» складывается из соответствующих баллов таблиц 3 и 4.

Рекомендуемая дополнительная литература для самостоятельной подготовки бакалавров по разделам изучаемой дисциплины

Раздел 1-4.

1. Фёдоров Е.К. Экологический кризис и социальный прогресс. – М.: Гидрометеоиздат, 1977.-175 с.
3. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й. За пределами роста. – М.: Издательская группа «Прогресс». 1994.-303 с.
4. Бутт Ю.М. Технология цемента и других вяжущих материалов. – М.: Стройиздат, 1976.-407 с.
5. Химическая технология керамики и огнеупоров./Под ред. П.П. Будникова. – М.: Стройиздат, 1962.-707 с.
6. Павлушкин Н.М., Сентюрин Г.Г., Ходаковская Р.Я. Практикум по технологии стекла и ситаллов. – М.: Стройиздат, 1970, 512 с.
7. Позин М.Е. Технология минеральных солей: в 2 т. – Л.: Химия, 1974.-1556 с.
8. Охрана окружающей среды от загрязнения предприятиями чёрной металлургии / А.П. Шицкова, Ю.В. Новиков, Н.В. Клишкина и др. – М.: Металлургия, 1982.-208 с.
9. Снурников А.П. Комплексное использование сырья в цветной металлургии. – М.: Металлургия, 1972.-272 с.
10. Легасов В.А., Кузин Н.Н. Проблемы энергетики.//Природа. – 1981. № 2.- С. 8-23.
11. Экологические аспекты устойчивого развития теплоэнергетики России./Под ред. Р.Н. Вяхирева. – М.: Издательский дом «Ноосфера», 2000. 187 с.
12. Жадан В.Т., Гринберг Б.Г., Никонов В.Я. Технология металлов и других конструкционных материалов. М.: В.ш., 1970. - 704с.
13. Горобец В.Г., Гаврилова М.Н. Производство стали в дуговой печи. М.: Металлургия, 1986. - 208с.
14. Блаутцик Х. Замена мартеновского производства в России на электросталеплавильные комплексы фирмы «ФАИ-Фукс»// «Сталь» №7, 2006г., С.35-36
15. Колпаков С.В., Шахпазов Е.Х., Югов П.И. Создание и развитие кислородно-конвертерного процесса в мире.// «Сталь» №8, 2006. - С.31-34
16. Гуненков В.Ю., Тищенко В.А., Пивцаев В.В., Карпович Ю.В. Совершенствование технологии внепечной обработки стали на Белорусском металлургическом заводе//ОАО «Черметинформация». Бюллетень «Чёрная металлургия» №11, 2004. - С.26-30
17. Кудрин В.А. Металлургия стали. М.: Металлургия, 1981. - 488с.
18. Кнорозов Б.В. и др. Технология металлов. М.: Металлургия, 1978. - 904с.
19. Жуков А.П., Малахов А.И. Основы металловедения и теории коррозии. М.: В.ш., 1991. - 168с.
20. Арсентьев П.П., Квитко М.П. Конвертерный процесс с донным дутьем. М.: Металлургия, 1983. - 128с.
21. Глебов А.Г., Мошкевич Е.И. Электрошлаковый переплав. М.: Металлургия, 1985. - 343с.
22. Юзов О.В. Эффективность новых сталеплавильных процессов и агрегатов. М.: Металлургия, 1977. - 240с.
23. Дубоделов В.И. Применение электротехнических систем в литейных и металлургических технологиях.// «Металлургические процессы и оборудование» №2, 2006. - С.23-26
24. Смирнов А.Н. Современные тенденции развития процессов производства и разлива стали.// «Металл и литье Украины» №1, 2006. - С.7-10
25. Кузьмин М.Г., Чередниченко В.С. Отечественные агрегаты ковш-печь для внепечной обработки стали.// «Сталь» №6, 2006. - С.68-70

Раздел 5. Экологические проблемы стекольного производства

1. Шульц М.М. О природе стекла // Природа № 9. 1986
2. Качалов Н. Стекло. Издательство АН СССР. Москва. 1959.
3. Доклад "О свинцовом загрязнении окружающей среды Российской Федерации и его влиянии на здоровье населения" (Белая книга). - М.:РЭФИА, 1997. - 48с.
4. Пути совершенствования охраны окружающей среды в свинцово-цинковой подотрасли. Сборник научных трудов: Усть-Каменогорск, 1986. - С. 39.
5. Чехов О.С. Вопросы экологии в стекольном производстве, 1990.
6. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. - М.:ФАИР-ПРЕСС, 2002
7. А так же отчёты «Солнечногорского экологического департамента».

Раздел 6. Экологические проблемы производства полимерных материалов

1. Российский рынок переработки полимерных отходов. Аналитический обзор. Москва, 2010.
2. Технология пластических масс. Под ред. В.В. Коршака. М.: Химия, 1985, 560с.
3. Проблемы экологии производства и применения полимерных материалов. Лирова Б. И., Суворова А. И., Уральский государственный университет, 2007, 24 с.
4. А. Б. Зезин, Полимеры и окружающая среда. Соровский образовательный журнал, 1996, №2.
5. Быстров Г.А. Оборудование и утилизация отходов в производстве пластмасс. М., Химия, 1982 г.
6. Шефтель В.О. Полимерные материалы. Токсические свойства. Л., Химия 1982, 240с.
7. <http://www.eco-mir.net/show/329/>
8. Основы технологии переработки пластмасс. Под ред. В.Н. Кулезнева, М.: Высшая школа, 1995, 527с., 2004, 600 с.
9. Общая химическая технология полимеров: учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. - 195 с.
10. Ляпков А.А., Ионова Е.И. Техника защиты окружающей среды. Учебное пособие. - Томск: Изд. ТПУ, 2008. - 317 с.

Раздел 7. Экологические проблемы производства композиционных материалов

1. Васильев В.В., Тарнопольский Ю.М. (1990) Композиционные материалы: Справочник.
2. Вильдеман В.Э. и др. (1997) Механика неупругого деформирования и разрушения композиционных материалов.
3. Кизиков Э.Д. (1988) Алмазно-металлические композиции.
4. Композиционные материалы на основе углерода. Сборник научных трудов НИИГрафита (1991).
5. Костиков В.И. (2003) Сверхвысокотемпературные композиционные материалы.
6. Кристенсен Р. (1982) Введение в механику композитов.
7. Кулик А.Я. (1985) Газотермическое напыление композиционных порошков.
8. Любин Дж. (1988) Справочник по композиционным материалам. В 2-х кн.
9. Машков Ю.К. и др. (2002) Конструкционные пластмассы и полимерные композиционные материалы.
10. Немировский Ю.В., Резников Б.С. (1986) Прочность элементов конструкций из композитных материалов.
11. Сомов А.И., Тихоновский М.А. (1975) Эвтектические композиции.
12. Тучинский Л.И. (1986) Композиционные материалы, получаемые методом пропитки.

13. Фролов К.В. и др. (2006) Теория и практика технологий производства изделий из композиционных материалов и новых металлических сплавов.

Раздел 8. Экологические проблемы производства наноматериалов

1. Нанотехнология для всех/ Рыбалкина М. – М., 2005. – 434 с.
2. Введение в нанотехнологию/ Кобаяси Н. – Пер. с японского – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 134 с.:ил.
3. Введение в нанотехнологию/ Меньшутина Н.В. – Калуга: Издательство научной литературы Бочкаревой Н.Ф., 2006. – 132 с.
4. Нанопорошки, получаемые с использованием импульсных методов нагрева мишеней/ Котов Ю.А. Перспективные материалы. – 2003. №4., С. 79-81.
5. Наноструктурные материалы, полученные интенсивной пластической деформацией/ Валиев Р.З., Александров И.В. – М.: Логос, 2000. – 272 с.
6. Наночастицы металлов в полимерах/ Помогайло А.Д., Розенберг А.С., Уфлянд И.Е. – М.: Химия, 2000. – 672 с.
7. Новые защитные покрытия/ Лисовских В.Г. Помазкин А.М. - <http://www.coldzinc.ru/topic/3.shtml>
8. Химия и применение углеродных нанотрубок/ Раков Э.Г. Успехи химии. – 2001. Т.70. №10., С. 934-973.

Примеры тем семестровых работ по отдельным разделам изучаемой дисциплины

1 блок

1. Методы стимулирования развития безотходных или чистых производств.
2. Методы стимулирования природоохранной деятельности.
3. Экологическая этика.
4. Ноосфера Вернадского и устойчивое развитие.
5. Пути создания техногенного кругооборота веществ.
6. Биогеохимический и техногенный круговорот веществ.
7. Пути решения экологических проблем больших городов.
8. Безотходное производство – красивая идея или суровая необходимость.
9. Пути решения проблем твёрдых бытовых отходов.
10. Обезвреживание и использование токсичных промышленных отходов при производстве керамических материалов.
11. Обезвреживание и использование токсичных промышленных отходов при производстве цемента.
12. Безотходные территориально-производственные комплексы.
13. Эко-промышленные парки.
14. Основные экологические проблемы энергетики.
15. Экологические проблемы чёрной металлургии.
16. Экологические проблемы цветной металлургии.
17. Основные экологические проблемы нефтеперерабатывающей промышленности.
18. Химическое загрязнение окружающей среды.
19. Обезвреживание производственных сточных вод и утилизация осадков.
20. Свободная тема по согласованию с преподавателем.

2 блок

1. Экологические проблемы химической промышленности. Решение практических задач.
2. Экологические проблемы машиностроения. Решение практических задач.
3. Экологические проблемы нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. Решение практических задач.
4. Экологические проблемы производства черных металлов. Решение практических задач.
5. Экологические проблемы цветной металлургии. Решение практических задач.
6. Экологические проблемы производства строительных материалов. Решение практических задач.
7. Разработать технологическую схему водообеспечения и водоотведения промышленного узла с повторным использованием очищенных сточных вод в системе технического водоснабжения. (Состав и объём сточных вод задаются руководителем).
8. Разработать технологическую схему очистки сточных вод гальванического производства. (Состав, объём и назначение очищенной воды задаются руководителем).
9. Разработать комплексную схему очистки общезаводских сточных вод и жилого массива с повторным использованием очищенных сточных вод в техническом водоснабжении промышленного узла. (Состав и объём сточных вод задаются руководителем).
10. Разработать систему очистки сточных вод автозаправочной станции с цехом ремонта и мойки автомашин. (Состав и объём сточных вод задаются руководителем).
11. Разработать систему оборотного использования воды в процессе мойки автомашин.
12. Разработать систему очистки отходящих газов районной тепловой станции. (Место, мощность и состав отходящих газов задаются руководителем).
13. Разработать технологическую схему очистки отходящих газов установки по сжиганию органических отходов. (Район, объём и состав газов задаются руководителем).
14. Оценить состав, количество и разработать систему предварительной обработки твёрдых бытовых отходов района или рынка города (по заданию руководителя).
15. Разработать технологическую схему сортировки бытовых отходов города. (Район и число жителей указывает руководитель).
16. Свободная тема по согласованию с руководителем проекта.

Перечень вопросов для проведения экзамена по дисциплине

Рациональное использование воздуха

1. Какова тенденция (и почему) загрязнения атмосферы SO_2 и NO_x ?
2. Какие достоинства и недостатки имеются у известкового метода очистки дымовых газов от SO_2 ?
3. Какие достоинства и недостатки имеются у известнякового метода очистки дымовых газов от SO_2 ?
4. Какие достоинства и недостатки имеет магнезитовый метод очистки дымовых газов ТЭС от SO_2 ?
5. Какие достоинства и недостатки имеются у аммиачно-циклического метода очистки дымовых газов от SO_2 ?
6. Какие достоинства и недостатки имеет аммиачно-каталитический метод очистки от NO_x ?
7. Какие достоинства и недостатки имеет карбамидный метод очистки от NO_x ?
8. Какие достоинства и недостатки имеются у мокросухого метода очистки дымовых газов ТЭС от SO_2 ?
9. Каков общий недостаток абсорбционных методов очистки дымовых газов ТЭС от SO_2 ?
10. Каков общий недостаток адсорбционных методов очистки отходящих газов от токсичных соединений?
11. Почему приходится подогревать очищенные абсорбционным методом дымовые газы ТЭС перед выбросом в трубу?
12. Каков основной источник загрязнения атмосферы больших городов и как с ним бороться?
13. Каковы основные методы очистки отходящих газов от фтористых соединений?
14. Каковы основные методы очистки отходящих газов от органических, в том числе от высокотоксичных полициклических соединений?
15. В чём суть газооборотных циклов?

Рациональное использование воды

1. Какие вещества в наибольшей степени загрязняют поверхностные воды?
2. Чем обусловлена необходимость создания замкнутых систем производственного водоснабжения?
3. Какие основные принципы создания замкнутых водооборотных систем?
4. Какие требования должны быть предъявлены к качеству воды, используемой во всех технологических процессах и операциях?
5. Классификация методов переработки (очистки, регенерации) промышленных и сельскохозяйственных сточных вод.
6. Какие методы используются для очистки от взвешенных веществ?
7. Какие методы используются для очистки от органических веществ?
8. Аэробный процесс. Условия для жизнедеятельности живых организмов. Основные сооружения для биохимической аэробной очистки сточных вод.
9. Особенности анаэробной очистки сточных вод. Основные сооружения.
10. Что такое иловый индекс?
11. Основные методы очистки сточных вод от неорганических растворённых веществ.
12. Методы обессоливания.

Производство строительных материалов

1. Основные экологические проблемы производства строительных материалов.
2. Какое отличие в технологии получения красного и силикатного кирпича и какое это имеет значение при утилизации отходов?
3. Какие основные составляющие гидравлических вяжущих (цементов)?
4. Какие показатели определяют свойства цемента?
5. В чём отличие керамзита от аглопорита?
6. Что такое «шлакоситал» и как его производят?
7. Что такое «клинкер»?
8. Что такое «пушонка» и «кипелка»?
9. Что означает (расшифруйте) C_3A и C_3S .
10. Что означает (расшифруйте) C_4AF ?
11. Основные экологические проблемы горнодобывающих производств.

Твёрдые бытовые отходы

Основные пути решения проблемы твёрдые бытовые отходы (ТБО).

1. Достоинства и недостатки компостирования твёрдые бытовые отходы ТБО.
2. Достоинства и недостатки сортировки ТБО.
3. Достоинства и недостатки сжигания ТБО.

Химическое производство

1. Основные экологические проблемы производства фосфорных удобрений (аммофос, простой и двойной суперфосфат).
2. Основные экологические проблемы производства апатита.
3. Основные экологические проблемы производства кальцинированной соды.
4. Основные экологические проблемы производства каустической соды.
5. Основные экологические проблемы производства KCl (галургического и флотационного).
6. Что такое «белые моря»?
7. Основные экологические проблемы производства H_3PO_4 .
8. Комплексная переработка апатитов (сернокислотный вариант).
9. Комплексная переработка фосфоритов (азотнокислый вариант).
10. Фосфогипс и его проблемы.

Производство чёрных и цветных металлов

1. Основные экологические проблемы производства чёрной металлургии.
2. Экологические особенности безкоксового метода получения стали.
3. Основные экологические проблемы металлургии цветных металлов.
4. Основные экологические проблемы пирометаллургического процесса получения меди.
5. Основные экологические проблемы получения свинца.
6. Основные экологические проблемы получения цинка.
7. Каким образом перерабатывают нефелин и в чём суть уникальности этой технологии?
8. Каковы пути решения экологических проблем гальванического производства?
9. Может ли недостаток металлов лимитировать развитие человечества?

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Сварочное, литейное производство и материаловедение
Дисциплина Экологические проблемы производства новых материалов
Направление и покрытий
Материаловедение и технологии материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1.

1. Основные экологические проблемы производства строительных
Материалов. Знать
2. Комплексная переработка апатитов (сернокислотный вариант). Уметь
3. Основные экологические проблемы металлургии цветных металлов. Вла-
деть

Зав. кафедрой _____ Розен А.Е. *Лектор* _____ Кривенков А.О.

Утверждено на заседании кафедры
Протокол № ___ от ___. ___. 20__ г.

Примеры задач по газоочистке

Разработать технологическую схему очистки отходящих газов для различных производств.

1. Дымовые газы ТЭС, объём 913000 м³/ч., температура 150-170⁰С, содержание пыли 35 г/м³ (60% – (10-20) × 10⁻⁶м, 25% – (5-10) × 10⁻⁶м и 10% – (20-40) × 10⁻⁶м), SO₂ 2500 мг/м³, NO_x 1000 мг/м³, степень окисленности NO_x 10%.

2. Отходящие газы содержат: NO_x 20 г/м³, окисленность 65%, объём 70 м³/ч., температура 50⁰С, запылённость 10 мг/м³.

3. Дымовые газы содержат: NO_x 360 мг/м³, окисленность NO_x 15%, SO₂ 20 мг/м³, объём 2000 м³/ч., температура 150⁰С, запылённость 15 мг/м³.

4. Вентиляционные газы мукомольного производства: запылённость 350 мг/м³, температура 30⁰С, объём 10000 м³/ч.

5. Вентиляционные газы асбестового цеха: запылённость 40 мг/м³, температура 30⁰С, объём 20000 м³/ч.

6. Отходящие газы производства фосфорных удобрений, содержащие: фтористые соединения (HF+SiF₄) 1500 мг/м³, пыли 200 мг/м³, SO₂ 80 мг/м³, NH₃ 25 мг/м³, NO_x 30 мг/м³, температура 30⁰С, объём 10000 м³/ч.

7. Отходящие газы цементного производства содержащие: пыли 2200 мг/м³ (65% – (5-10)10⁻⁶м, 30% – (10-20)10⁻⁶м), SO₂ 650 мг/м³, NO_x 250 мг/м³ (степень окисленности NO_x 10%), фтористых соединений 15 мг/м³, температура 50⁰С, объём 350000 м³/ч.

8. Дымовые газы печей обжига кирпича, содержащие: SO₂ 550 мг/м³, NO_x 150 мг/м³ (степень окисленности NO_x 5%), запылённость 25 мг/м³, объём 100000 м³/ч, температура 110⁰С.

9. Отходящие газы содержащие: NO_x 250мг/м³ (окисленность NO_x 70%), объём 60 м³/час, температура 70⁰С.

10. Дымовые газы ТЭС, содержащие: пыли 32 г/м³, SO₂ 3500 мг/м³, NO_x 700 мг/м³, (окисленность NO_x 5%), температура 170⁰С, объём 10 млн м³/ч., с получением строительного гипса.

11. Дымовые газы ТЭС, содержащие: пыли 20 г/м³, SO₂ 4000 мг/м³, NO_x 550 мг/м³, (окисленность NO_x 10%), температура 165⁰С, объём 6 млн м³/ч. с получением концентрированного SO₂.

12. Отходящие газы доменного производства, содержащие: пыли 1300 мг/м³, СО 6500 мг/м³, SO₂ 1500 мг/м³, NO_x 1300 мг/м³, (окисленность NO_x 15%), фтористых соединений 300 мг/м³, температура 300⁰С, объём 5 млн м³/ч.

13. Отходящие газы органических производств, содержащие: 30 г/м³ углеводородов (в том числе 10% циклических), 10 г/м³ СО, 2 г/м³ Н₂, температура 30⁰С, объём 100000 м³/ч.

14. Отходящие газы мусоросжигательного завода, содержащие: пыли 10 г/м^3 , SO_2 300 мг/м^3 , NO_x 250 мг/м^3 , (окисленность NO_x 15%), HCl 100 мг/м^3 , фтористых соединений 80 мг/м^3 , аэрозолей тяжёлых металлов 150 мг/м^3 , углеводородов 650 мг/м^3 (в том числе дифинила, диоксида и дифурана 5 мг/м^3), температура 130°C , объём $800 \text{ тыс. м}^3/\text{ч}$.

15. Отходящие газы производства керамзита, содержащие: пыли 20 г/м^3 (65% – $(20-44)10^{-6}\text{м}$, 20% – $(10-20)10^{-6}\text{м}$ и 10% – $(5-10)10^{-6}\text{м}$), SO_2 300 мг/м^3 , NO_x 350 мг/м^3 , (окисленность NO_x 10%), углеводородов 80 мг/м^3 (в том числе циклических соединений 10 мг/м^3), температура 250°C , объём $850 \text{ тыс. м}^3/\text{ч}$.

16. Дымовые газы ТЭС, содержащие: пыли 25 г/м^3 (65% – $(10-20)10^{-6}\text{м}$, 15% – $(20-40)10^{-6}\text{м}$ и 20% – $(5-10)10^{-6}\text{м}$), SO_2 4000 мг/м^3 , NO_x 850 мг/м^3 , (окисленность NO_x 8%), аэрозолей тяжёлых металлов 120 мг/м^3 , температура 170°C , объём $10 \text{ млн м}^3/\text{ч}$, с получением строительного гипса.

17. Отходящие газы, содержащие: HCl 200 мг/м^3 , Cl_2 150 мг/м^3 , SO_2 130 мг/м^3 , NO_x 200 мг/м^3 , пыли 180 мг/м^3 , температура 50°C , объём $5000 \text{ м}^3/\text{ч}$.

18. Отходящие газы, содержащие: пыли 36 г/м^3 , SO_2 350 мг/м^3 , NO_x 450 мг/м^3 , фтористых соединений 35 мг/м^3 , температура 140°C , объём $5 \text{ млн м}^3/\text{ч}$.

19. Отходящие газы от сжигания органических отходов, содержащие: углеводороды 1300 мг/м^3 , в том числе 50 мг/м^3 циклические соединения, $150 \text{ мг/м}^3 \text{ HCl}$, $200 \text{ мг/м}^3 \text{ SO}_2$, $250 \text{ мг/м}^3 \text{ NO}_x$, 100 мг/м^3 фтористых соединений, температура 500°C , объём $60000 \text{ м}^3/\text{ч}$.

20. Отходящие газы, содержащие: HCl 100 мг/м^3 , HF 50 мг/м^3 , SO_2 130 мг/м^3 , NO_x 200 мг/м^3 , пыли 180 мг/м^3 , температура 150°C , объём $20 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Образцы решения задач

Разработать простейшую технологическую схему очистки отходящих газов:

NO_x 20 г/м^3 ; окисленность: $\frac{\text{NO}_2}{\text{NO} + \text{NO}_2}$ 65%; $V_{\text{отходящих газов}}$ $70 \text{ м}^3/\text{ч}$; $t = 50^\circ\text{C}$; запылённость 10 мг/м^3 .

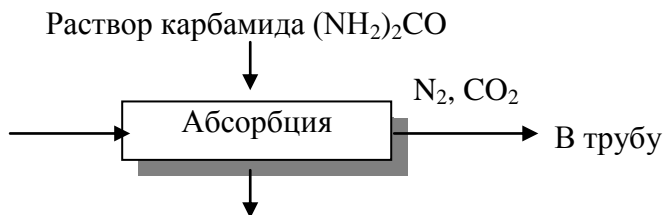
Решение:



Разработать простейшую технологическую схему очистки отходящих газов:

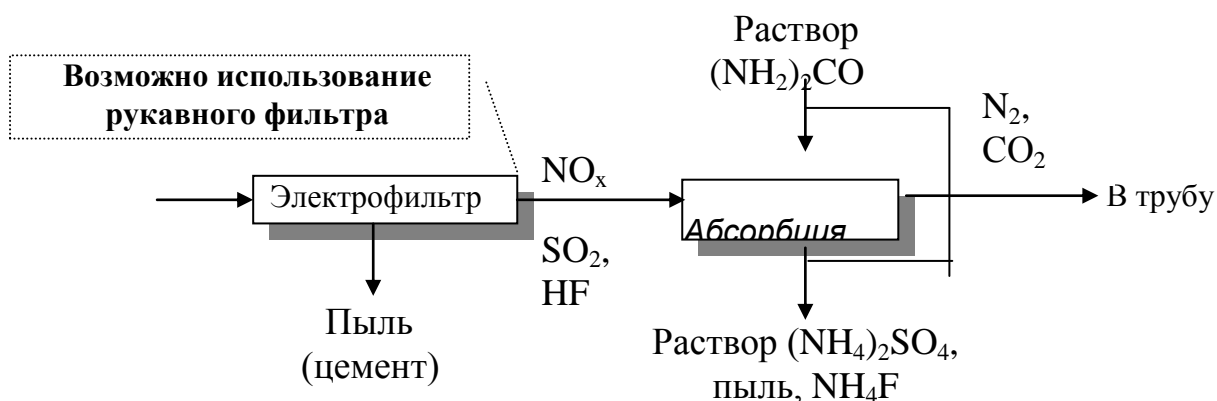
NO_x 650 мг/м^3 ; окисленность: $\frac{\text{NO}_2}{\text{NO} + \text{NO}_2}$ 15%; SO_2 20 мг/м^3 ;
 $V_{\text{отходящих газов}}$ $200000 \text{ м}^3/\text{ч}$; $t = 150^\circ\text{C}$; запылённость 15 мг/м^3 .

Решение:

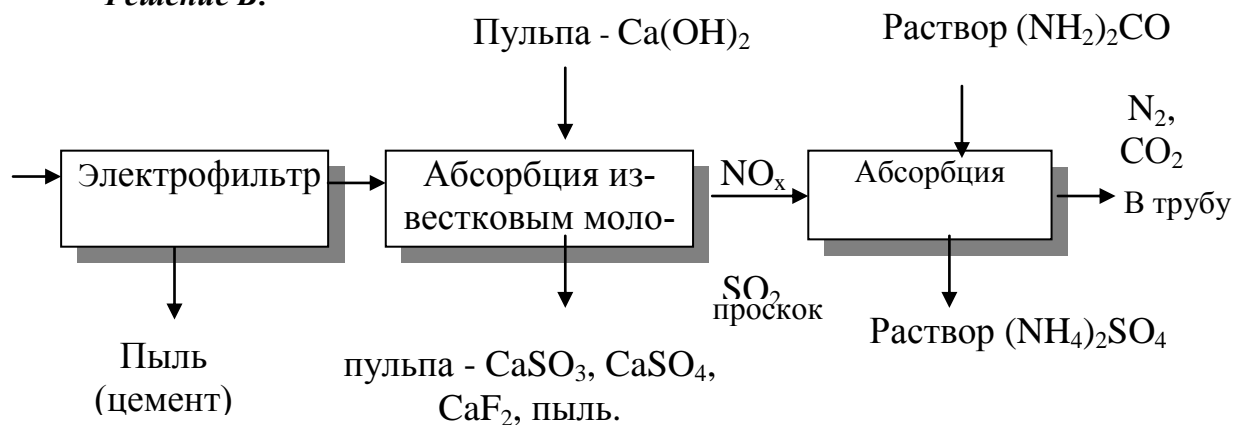


Разработать простейшую технологическую схему очистки газов от пыли и отходящих газов цементного производства: пыль $2,2 \text{ г/м}^3$; ($65\% - (5-10)10^{-6} \text{ м}$, $30\% - (10-20)10^{-6} \text{ м}$); SO_2 620 мг/м^3 ; NO_x 350 мг/м^3 ; окисленность: $\frac{\text{NO}_2}{\text{NO} + \text{NO}_2}$ 15% ; HF 15 мг/м^3 ; $V_{\text{отходящих газов}}$ $350000 \text{ м}^3/\text{ч}$; $t = 150^\circ\text{C}$.

Решение А:



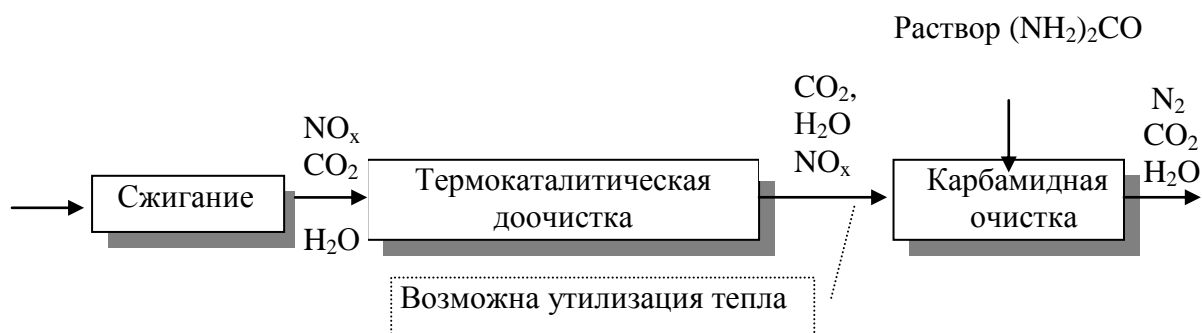
Решение Б:



Решение Б дешевле за счёт меньшего количества карбамида.

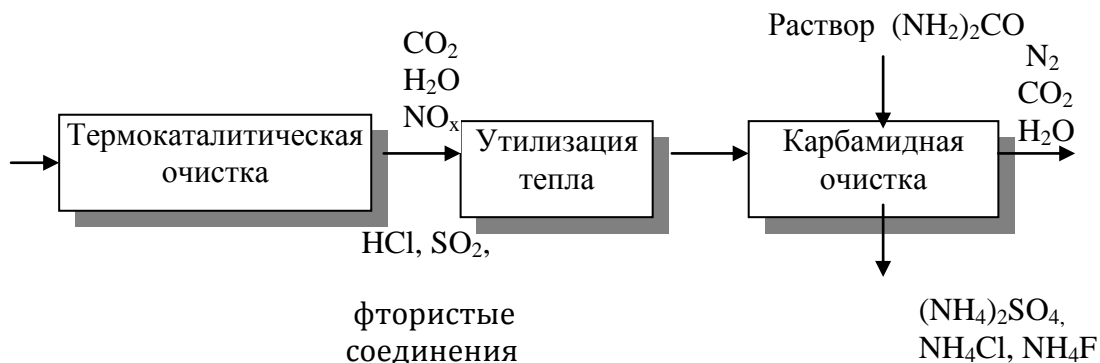
Разработать простейшую технологическую схему очистки отходящих газов органических производств: 30 г/м^3 углеводородов (в том числе 10% циклических), 10 г/м^3 CO , 2 г/м^3 H_2 , температура 30°C , объем $100000 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Решение:



Разработать простейшую технологическую схему очистки отходящих газов от сжигания органических отходов: углеводороды 1300 мг/м^3 , в том числе 50 мг/м^3 циклические соединения, 150 мг/м^3 HCl , 200 мг/м^3 SO_2 , 450 мг/м^3 NO_x , 100 мг/м^3 фтористых соединений, температура 500°C , объем $60000 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Решение:



7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная:

1 Техногенный риск и безопасность [Текст] : учеб.пособие / Пенз.гос ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз.гос.ун-та, 2003. - 192 с. : ил. 53 экз.

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%92%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%88%D0%BA%D0%B8%D0%BD,%20%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%20%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87

2 Технология защиты окружающей среды (Теоретические основы) [Текст] : учеб.пособие / Пенз.гос ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз.гос.ун-та, 2003. - 267 с. : ил. - 502.7(075) аб-23, чз2-2. 25 экз.

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%92%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%88%D0%BA%D0%B8%D0%BD,%20%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%20%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87

Дополнительная

1 Комбинированные методы химической технологии и экологии [Текст] / Систер В.Г. [и др.]. - Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 1999. - 336 с. - 66 чз2-2, аб-4. 6 экз.

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=U=&S21STR=6.0502.7

2 Процессы и аппараты защиты атмосферы от газовых выбросов [Текст] : учеб.пособие по проектированию / Пенз.гос ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз.гос.ун-та, 2003. - 163 с. : ил. - 502.7(075) аб-23, чз2-2. 25 экз.

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%92%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%88%D0%BA%D0%B8%D0%BD,%20%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%20%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87

3 Процессы и аппараты пылеочистки : учебное пособие / А. Г. Ветошкин ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005. - 244 с. : ил. 88 экз.

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%92%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%88%D0%BA%D0%B8%D0%BD,%20%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%20%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87

4 Защита литосферы от отходов: учебное пособие / А. Г. Ветошкин ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2006. - 224 с. : ил. 5 экз.

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%92%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%88%D0%BA%D0%B8%D0%BD,%20%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%20%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87

5 Защита окружающей среды от энергетических воздействий : учебное пособие / А. Г. Ветошкин ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. - 456 с. : ил. 95 экз.

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%92%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%88%D0%BA%D0%B8%D0%BD,%20%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%20%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87

6 Процессы и аппараты защиты гидросферы: учебное пособие / А. Г. Ветошкин ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2006. - 266 с. : ил. 89 экз.

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%92%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%88%D0%BA%D0%B8%D0%BD,%20%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%20%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система - издательство «Лань» <http://e.lanbook.com/>
2. Научно-техническая библиотека ПГУ - http://172.16.78.2/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
4. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» www.knigafund.ru
5. www.materialscience.ru
6. <http://airspot.ru/library/book/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>
8. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
9. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
10. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>
11. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>
12. Библиотека имени В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень основного лабораторного оборудования, технических средств обучения, используемых при проведении занятий по дисциплине «Экологические проблемы производства новых материалов и покрытий» и при изучении разделов курса на лекциях для качественной подачи иллюстративного материала применяется IBM – совместимый компьютер (ноутбук) с проектором (Sanyo-HLS-XV-35), проецирующим на экран рулонный рисунки, схемы, чертежи и т.д., созданные преподавателем и записанные в память компьютера. Комплекты натуральных образцов к лабораторным работам. Комплекты плакатов и слайдов по лабораторным и практическим работам. Комплекты натуральных образцов к лабораторным работам.

Рабочая программа дисциплины «Экологические проблемы производства новых материалов и покрытий» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов.

Программу составил:

1. Кривенков Алексей Олегович, доцент каф. «СЛП и М» ПГУ
(Ф.И.О., должность, подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «СЛП и М»

Протокол № 7 от «24» 02 2016 года

Зав. кафедрой Розен А.Е.
(подпись, Ф.И.О.)

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой «СЛП и М»

Розен А.Е.
(подпись, дата)

Программа одобрена методической комиссией ФАСТ факультета (института)

Протокол № 7 от «26» 02 2016 года

Председатель методической комиссии

факультета МТ Логинов О.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год
и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2016/17	пр. 107 30.08.16				
2017/18	пр. 107 4.08.17				