

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Промышленная экология

Образовательная программа: 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль: Инженерная защита окружающей среды

Курс: 4, семестр : 8

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	85
4	Лекции, час.	42
5	Практические занятия, час.	14
6	Лабораторные занятия, час.	14
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	13
10	Самостоятельная работа, час.	95
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КП
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 20.03.01 Техносферная безопасность

ФГОС введен в действие приказом №246 от 21.03.2016 г. , дата утверждения: 20.04.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 20.03.01 Техносферная безопасность

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ИПЭ, протокол заседания кафедры №17-04 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Ларичкин В. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Ларичкин В. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Ларичкин В. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.11 способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций; в части следующих результатов обучения:	
з2. знать методологию синтеза и анализа технологических систем	
Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
з16. иметь представление об иерархической организации производственных процессов, о критериях оценки эффективности производств и технологических схем	
Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать систему экологического нормирования	
Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды; в части следующих результатов обучения:	
у3. уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	
Компетенция ФГОС: ОПК.5 готовность к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе; в части следующих результатов обучения:	
у12. уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	
Компетенция ФГОС: ПК.21 способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива; в части следующих результатов обучения:	
у3. владеть методами проведения технико-экономических расчетов и определения экономической эффективности экозащитных разработок	
Компетенция НГТУ: ПК.25.В способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения экологической безопасности организации, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать конструкции, принцип действия и технические характеристики основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств	
з3. знать основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления	
у2. знать и уметь использовать методологию создания комплексных систем экологической защиты и систем комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов	
Компетенция НГТУ: ПК.26.В способность принимать участие в установке, эксплуатации природоохранных объектов, очистных и защитных сооружений; принимать решения о вводе в эксплуатацию, по замене (регенерации) средств защиты; в части следующих результатов обучения:	
з2. знать правила эксплуатации, обслуживания и порядок регенерации основных средств защиты	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Промышленная экология</i>	
ОПК.1.з16 иметь представление об иерархической организации производственных процессов, о критериях оценки эффективности производств и технологических схем	
1.иметь представление об иерархической организации производственных процессов, о критериях оценки эффективности производств и технологических схем	Лекции; Самостоятельная работа
ОК.11.з2 знать методологию синтеза и анализа технологических систем	

2.знать методологию синтеза и анализа технологических систем	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.25.В.у2 знать и уметь использовать методологию создания комплексных систем экологической защиты и систем комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов	
3.знать и уметь использовать методологию создания комплексных систем экологической защиты и систем комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов	Лекции; Самостоятельная работа
4.осуществлять научно-техническое сопровождение процессов организации систем экологической защиты (проектирование, строительство установок и технологических линий, пуско-наладочные работы)	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.4.у3 уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	
5.знать стратегию и политику организации экологической защиты	Лекции; Самостоятельная работа
6.знать основные направления создания экологически чистых производств	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.21.у3 владеть методами проведения технико-экономических расчетов и определения экономической эффективности экозащитных разработок	
7.уметь разрабатывать исходные данные для проектирования установок и технологических линий экологической защиты	Практические занятия; Самостоятельная работа
8.владеть методами проведения технико-экономических расчетов и определения экономической эффективности экозащитных разработок	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.25.В.з3 знать основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления	
9.знать основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.25.В.з1 знать конструкции, принцип действия и технические характеристики основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств	
10.знать конструкции, принцип действия и технические характеристики основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.26.В.з2 знать правила эксплуатации, обслуживания и порядок регенерации основных средств защиты	
11.знать правила эксплуатации, обслуживания и порядок регенерации основных средств защиты	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.25.В.у2 знать и уметь использовать методологию создания комплексных систем экологической защиты и систем комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов	
12.уметь разрабатывать технологические процессы экологической защиты	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.5.у12 уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	
13.уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.з1 знать систему экологического нормирования	
14.знать систему экологического нормирования	Лекции

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 8			
Дидактическая единица: Общие закономерности производственных процессов			

1. Предмет промышленной экологии. Краткие исторические сведения	0	2	5
2. Иерархическая организация производственных процессов. Критерии оценки эффективности производства. Общие закономерности производственных процессов.	0	2	1
3. Физико-химические основы технологических процессов. Технология основных промышленных производств.	0	4	1
4. Технологические системы: структура и описание технологических систем, сырьевая и энергетическая подсистемы технологических систем. Технологические схемы и оборудование.	0	4	2
5. Характеристика и классификация сырья. Статус ресурсов: энергетически ограниченные ресурсы, экологически ограниченные ресурсы, водные ресурсы, сопутствующие ресурсы.	0	2	2
6. Характерные экологические проблемы промышленной деятельности и пути их решения.	0	4	13, 6
Дидактическая единица: Экологическая стратегия и политика развития производства			
7. Проблема проектирования получения продуктов. Жизненный цикл процесса: обеспечение ресурсами, реализация процесса, первичные и дополнительные операции, ремонт, рециклирование и размещение.	0	4	5
8. Выбор материалов: требования к материалам, материалы и опасность для окружающей среды, источники и основные направления использования материалов, количество материала, замена материалов.	0	4	5
9. Понятие экологически чистого производства и его развитие. Создание принципиально новых и реконструкция существующих производств.	0	4	6
10. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Создание замкнутых производственных циклов. Создание замкнутых систем промышленного водоснабжения. Комбинирование и кооперация производств.	0	2	3, 4, 5
Дидактическая единица: Защита окружающей среды от отходов производства и потребления			
11. 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	0	2	14, 9
12. 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.	0	4	10, 11, 9

13. 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 объёмов отходов - уплотнение, компактирование, таблетирование, снижение влажности, стабилизация состава, сокращение массы.	0	2	10, 11, 3, 4
14. 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.	0	2	10, 13, 9

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Защита окружающей среды от отходов производства и потребления				
1. Технология измельчения твердых техногенных отходов	0	4	9	1) Освоить на лабораторном оборудовании технологию измельчения твердых техногенных отходов. 2) Определить фракционный состав измельченного материала
2. Очистка воздуха сухими механическими пылеуловителями	0	2	10, 11	Определение расчетным и экспериментальным методами эффективность пылеулавливающих аппаратов - пылесадительной камеры и тангенциального циклона для различных видов пылящих материалов
3. Процессы и установки переработки отходов. Процесс сушки. Определение кинетики процесса сушки различных материалов.	0	4	10, 11, 13	1) Закрепить теоретические знания по процессу сушки материалов. 2) Получить представление об основных видах сушильных установок. 3) По полученным экспериментальным данным построить зависимости абсолютной влажности (влагосодержания) материала от времени сушки ($u(t)$) и скорости сушки от влагосодержания ($(du/dt)(u)$).

4. Адсорбционная очистка газов. Процесс псевдоожижения. Моделирование режимов работы аппарата с псевдоожиженным слоем зернистых материалов	0	4	10, 11, 13	1) Рассчитать и построить кривую псевдоожижения модельного аппарата. 2) Выявить возможные режимы работы аппарата. 3) Определить перепад давления в слое зернистого материала для выбора дутьевого оборудования.
--	---	---	------------	---

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Экологическая стратегия и политика развития производства				
1. Составление и анализ материально-экологических балансов производственного процесса	0	2	2	Составление баланса для конкретного производственного процесса и последующий анализ
2. Методы оптимального выбора объектов с однородным комплексом свойств	0	2	4, 7	Освоение полуколичественных методов оптимального выбора процессов, оборудования, сырья
3. Принципы научно-технического сопровождения этапов проектирования и организации новых производств	0	2	4	Ознакомление с порядком, целями и обязанностями при научно-техническом сопровождении этапов организации новых производств
4. Техничко-экономическое обоснование внедряемых мероприятий защиты окружающей среды	0	2	8	Расчет технико-экономических показателей при сравнении вариантов переработки полимерных отходов
Дидактическая единица: Защита окружающей среды от отходов производства и потребления				
5. Принципы составления технологической документации (регламенты, инструкции)	0	2	12, 7	Освоение методики составления технологических регламентов, инструкций
6. Расчет геометрии полигона твердых бытовых отходов	0	2	7, 8	Приобретение навыков расчета высоконагруженного полигона твердых бытовых отходов для условного населенного пункта
7. Расчет объема образования фильтрата с полигона ТБО	0	1	7, 8	Освоение методики расчета
8. Проектирование дренажной системы полигона твердых бытовых отходов	0	1	7, 8	Освоение методики расчета

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	Курсовой проект	12, 2, 7	40	7

Общая тематика КП: "Освоение методологии разработки технологических схем". Каждый студент получает индивидуальное задание на курсовой проект. Все задания связаны с разработкой технологии переработки различных видов отходов. Особенностью данного КП является возможность самостоятельного выбора студентом темы КП и дальнейшее написание по данной теме выпускной квалификационной работы бакалавра.: 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 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	10, 11, 9	24	4
Подготовка к лабораторным работам, защите лабораторных работ, подготовка к семинарам (поиск и обработка материала из литературных источников).: Немущенко Д. А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233289 . - Загл. с экрана. 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				
3	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	31	2
Повторение материала, изученного на лекциях и семинарах, в соответствии с перечнем вопросов фонда оценочных средств.: Гридэл Т.Е. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 526 с. — 5-238-00620-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52062.html Гарин В.М. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Гарин, И.А. Кленова, В.И. Колесников. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, Маршрут, 2005. — 328 с. — 5-89035-282-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16125.html				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:larichkin@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:nemuschenko@corp.nstu.ru
Контроль	e-mail:nemuschenko@corp.nstu.ru
Размещение учебных материалов	ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 8		

Лекция:	12	24
Лабораторная:	4	8
Практические занятия:	14	28
Курсовой проект:	50	100 (в состав баллов за КП)
Экзамен:	20	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита КП/КР	Экзамен
ОК.11	з2. знать методологию синтеза и анализа технологических систем	+	+
ОПК.1	з16. иметь представление об иерархической организации производственных процессов, о критериях оценки эффективности производств и технологических схем		+
ОПК.3	з1. знать систему экологического нормирования		+
ОПК.4	у3. уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности		+
ОПК.5	у12. уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения		+
ПК.21	у3. владеть методами проведения технико-экономических расчетов и определения экономической эффективности экозащитных разработок	+	+
	ПК.25.В з1. знать конструкции, принцип действия и технические характеристики основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств		+
	ПК.25.В з3. знать основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления		+
	ПК.25.В у2. знать и уметь использовать методологию создания комплексных систем экологической защиты и систем комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов	+	+
	ПК.26.В з2. знать правила эксплуатации, обслуживания и порядок регенерации основных средств защиты		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Гридэл Т.Е. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 526 с. — 5-238-00620-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52062.html>
2. Калыгин В. Г. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / В. Г. Калыгин. - М., 2006. - 430, [1] с. : ил., табл.

3. Техника и технология защиты воздушной среды : [учебное пособие для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / В. В. Юшин и др.]. - М., 2008. - 398, [1] с. : ил.
4. Макаренко В. К. Введение в общую и промышленную экологию : учебное пособие / В. К. Макаренко, С. В. Ветохин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 133, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_makarenko.pdf

Дополнительная литература

1. Семенова И. В. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / И. В. Семенова. - М., 2009. - 519, [1] с.
2. Ларина О.Г. Промышленная экология [Электронный ресурс] : практикум / О.Г. Ларина. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 110 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62861.html>
3. 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.
4. Носков А. С. Основы промышленной экологии : конспект лекций / А. С. Носков. - Новосибирск, 2002. - 101 с.
5. 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.
6. Бородин Ю. В. Промышленная экология : учебное пособие / Ю. В. Бородин, М. Э. Гусельников ; Том. политехн. ун-т. - Томск, 2005. - 119 с. : ил.
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. Островский Ю. В. Промышленная экология. Ч. 1 : инженерные методы и средства защиты окружающей среды : учебное пособие / Ю. В. Островский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 170 с. : ил., табл. - Парал. тит. л. англ..
9. 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

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

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
2. Гарин В.М. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Гарин, И.А. Кленова, В.И. Колесников. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, Маршрут, 2005. — 328 с. — 5-89035-282-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16125.html>

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. - Загл. с экрана.

4. Немущенко Д. А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233289. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Office

2 Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение лекционных занятий, доклады студентов по теме семинарского занятия

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Весы XR 8001S	Взвешивание различных веществ; весы обладают автоматической калибровкой с электроприводом, использующей внутреннюю калибровочную гирю, автоматически калибруются при изменении температуры окружающей среды, имеют функции тарирования, "Счет штук", "Процентное взвешивание", "Произвольный коэффициент", "Динамическое взвешивание" (с ручным или автоматическим запуском)
2	Режущая мельница	Может быть использована для быстрого измельчения материалов от мягких до средне-твёрдых и волокнистых - измельчение растительного сырья (листья, специи, древесина, клубни, солод, солома, торф, корни), пищевые продукты (кукуруза, кондитерские изделия, макароны, сушёное мясо), целлюлоза (волокна, ткани, картон, уголь, бумага), полимерная упаковка, прочее (безжелезные материалы, сухие корма для животных, рога, кости, листовая резина)
3	Анализатор ситовой	Определение дисперсионного состава измельченного материала, разделение сыпучих материалов по размеру частиц

4	Дробилка щековая	Предварительное дробление труднодробимых субстанций, особенно подходит для следующих областей применения: горное и металлургическое дело, геология и минералогия, химия, стекло и керамика, почвы и камни
5	Истиратель дисковый	Однократное или непрерывное тонкое измельчение материалов в лабораторных условиях (от мягких до очень твердых - твердость по Моосу до 8) в областях рудоподготовки и металлургии, горных пород и грунтов, стекла и почв
6	Планетарная мельница	Быстрый сухой и мокрый помол до аналитической тонкости, измельчение неорганических и органических проб для анализа, контроля качества или испытания материалов, при синтезе служит для смешивания и гомогенизации сухих проб, эмульсий или паст
7	Шкаф сушильный WiesVen Wof-305	Шкаф с принудительным типом вентиляции предназначен для удаления влаги из различных материалов, сенсор температуры, встроенный в нагреватель, обеспечивает функцию автоматического предохранения камеры сушильного шкафа от перегрева, дополнительный аналоговый контроллер с обратной связью постоянно обрабатывает сигнал сенсора температуры внутри сушильной камеры, минимизируя отклонения и ошибки датчика, и повышая, таким образом, производительность камеры

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

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленная экология

Образовательная программа: 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль: Инженерная
защита окружающей среды

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Промышленная экология» приведена в Таблице 1.

Таблица 1

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.11 способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций	з2. знать методологию синтеза и анализа технологических систем	Составление и анализ материально-экологических балансов производственного процесса Технологические системы: структура и описание технологических систем, сырьевая и энергетическая подсистемы технологических систем. Технологические схемы и оборудование. Характеристика и классификация сырья. Статус ресурсов: энергетически ограниченные ресурсы, экологически ограниченные ресурсы, водные ресурсы, сопутствующие ресурсы.	Курсовой проект, раздел 4	Экзамен, вопросы 1.4, 1.7-1.9, 1.12-1.16
ОПК.1 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения технологической безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	з16. иметь представление об иерархической организации производственных процессов, о критериях оценки эффективности производств и технологических схем	Иерархическая организация производственных процессов. Критерии оценки эффективности производства. Общие закономерности производственных процессов. Физико-химические основы технологических процессов. Технология основных промышленных производств.	-	Экзамен, вопросы 1.1-1.6
ОПК.3 способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности	з1. знать систему экологического нормирования	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	-	Экзамен, вопросы 1.27-1.33
ОПК.4 способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды	у3. уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Выбор материалов: требования к материалам, материалы и опасность для окружающей среды, источники и основные направления использования материалов, количество материала, замена материалов. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Создание замкнутых производственных циклов. Создание замкнутых систем промышленного водоснабжения. Комбинирование и кооперация производств. Понятие экологически чистого производства и его раз-	-	Экзамен, вопросы 1.6, 1.10-1.11, 1.15, 1.19-1.26

		вение. Создание принципиально новых и реконструкция существующих производств. Предмет промышленной экологии. Краткие исторические сведения Проблема проектирования получения продуктов. Жизненный цикл процесса: обеспечение ресурсами, реализация процесса, первичные и дополнительные операции, ремонт, рециклирование и размещение. Характерные экологические проблемы промышленной деятельности и пути их решения.		
ОПК.5 готовность к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе	у12. уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	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. Характерные экологические проблемы промышленной деятельности и пути их решения.	-	Экзамен, вопросы 1.6, 1.10-1.11, 1.15, 1.19-1.26
ПК.21/НИ способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива	у3. владеть методами проведения технико-экономических расчетов и определения экономической эффективности экозащитных разработок	Принципы составления технологической документации (регламенты, инструкции) Техничко-экономическое обоснование внедряемых мероприятий защиты окружающей среды	Курсовой проект, разделы 4, 5	Экзамен, вопрос 2.36
ПК.25.В способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения экологической безопасности организации, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды	з1. знать конструкции, принцип действия и технические характеристики основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств	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. 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. 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 объёмов отходов - уплотнение, компактирование, таблетирование, снижение влажности, стабилиза-	-	Экзамен, вопросы 1.19-1.26, 2.1-2.12

		ция состава, сокращение массы.		
ПК.25.В	з3. знать основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления	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. 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 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.	-	Экзамен, вопросы 2.13-2.35
ПК.25.В	у2. знать и уметь использовать методологию создания комплексных систем экологической защиты и систем комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов	Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Создание замкнутых производственных циклов. Создание замкнутых систем промышленного водоснабжения. Комбинирование и кооперация производств. 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 объёмов отходов - уплотнение, компактирование, таблетирование, снижение влажности, стабилизация состава, сокращение массы. Принципы составления технологической документации (регламенты, инструкции)	-	Экзамен, вопросы 1.7, 1.16-1.18
ПК.26.В способность принимать участие в установке, эксплуатации природоохранных объектов, очистных и защитных сооружений; принимать решения о вводе в эксплуатацию, по замене (регене-	з2. знать правила эксплуатации, обслуживания и порядков регенерации основных средств защиты	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	Курсовой проект, раздел 4	Экзамен, вопросы 1.19-1.26, 2.1-2.12

рации) средств защиты		ния опасных промышленных отходов. 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.		
-----------------------	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.11, ОПК.1, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ПК.21/НИ, ПК.25.В, ПК.26.В.

Экзамен проводится в устной форме с составлением тезисов ответов, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.11, ОПК.1, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ПК.21/НИ, ПК.25.В, ПК.26.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций:

- **Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.
- **Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
- **Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
- **Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра инженерных проблем экологии

Паспорт экзамена

по дисциплине «Промышленная экология»

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме с составлением тезисов ответов, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос билета выбирается из диапазона вопросов раздела 1, второй вопрос - из диапазона вопросов раздела 2. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета

Министерство образования и науки РФ

НОВОСИБИРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Факультет летательных аппаратов
Кафедра инженерных проблем экологии

Билет №.....
по дисциплине «Промышленная экология»

-
- 1) Вопрос (раздел 1)
 - 2) Вопрос (раздел 2)

Утверждаю: зав. кафедрой ИПЭ _____ В.В. Ларичкин
(подпись, дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент не дает определений основных понятий, не отвечает ни на один вопрос билета, оценка составляет *0 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент в целом дает определение основных понятий, но недостаточно развернуто, не может дать ответы на дополнительные вопросы, уточняющие суть, знания не структурированы и поверхностны; оценка составляет *20-26 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент правильно отвечает на все вопросы, но недостаточно развернуто или отвечает на один вопрос билета абсолютно правильно и достаточно развернуто, поясняет суть проблемы при ответе на дополнительный вопрос, чем показывает глубокие знания в данной области, оценка составляет *27-33 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент правильно и полностью отвечает на все вопросы билета, а также на дополнительные вопросы, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет *34-40 баллов*.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если студент при ответе на теоретические вопросы набирает не менее 20 баллов (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерные вопросы к экзамену по дисциплине

Раздел 1

- 1.1 Предмет промышленной экологии. Краткие исторические сведения.
- 1.2 Иерархическая организация производственных процессов.
- 1.3 Критерии оценки эффективности производства.
- 1.4 Общие закономерности производственных процессов.
- 1.5 Физико-химические основы технологических процессов.
- 1.6 Технология основных промышленных производств (машиностроение, металлургия, нефтехимия, энергетика).
- 1.7 Технологические системы: структура и описание технологических систем, сырьевая и энергетическая подсистемы технологических систем.
- 1.8 Технологические схемы и оборудование.
- 1.9 Характеристика и классификация сырья.
- 1.10 Статус ресурсов: энергетически ограниченные ресурсы, экологически ограниченные ресурсы, водные ресурсы, сопутствующие ресурсы.
- 1.11 Характерные экологические проблемы промышленной деятельности и пути их решения.
- 1.12 Проблема проектирования получения продуктов.
- 1.13 Жизненный цикл процесса: обеспечение ресурсами, реализация процесса, первичные и дополнительные операции, ремонт, рециклирование и размещение.
- 1.14 Выбор материалов: требования к материалам, материалы и опасность для окружающей среды, источники и основные направления использования материалов, количество материала, замена материалов.
- 1.15 Основные направления создания экологически чистого производства.
- 1.16 Создание принципиально новых и реконструкция существующих производств.
- 1.17 Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Создание замкнутых производственных циклов.
- 1.18 Создание замкнутых систем промышленного водоснабжения. Комбинирование и кооперация производств.
- 1.19 Загрязнение атмосферы. Методы и оборудование для очистки газовых выбросов.
- 1.20 Сухие и мокрые механические пылеуловители.
- 1.21 Пористые фильтры. Волокнистые фильтры.
- 1.22 Электрофильтры.
- 1.23 Абсорберы.
- 1.24 Адсорберы.
- 1.25 Аппараты каталитической очистки газов.
- 1.26 Термические методы очистки газов.
- 1.27 Норматив предельно допустимой экологической нагрузки (ПДЭН). Норматив для группы загрязняющих веществ. ПДВ. Понятие временно согласованного выброса (ВСВ).
- 1.28 Понятие качества атмосферного воздуха. Показатели нормирования качества атмосферного воздуха.

- 1.29 Формула для оценки качества воздуха при наличии нескольких загрязняющих веществ однонаправленного действия. Что такое нормативы ПДК и ОБУВ?
- 1.30 Понятие фоновой концентрации загрязняющего вещества (ЗВ). Кто определяет фоновую концентрацию ЗВ и зачем?
- 1.31 Норматив ПДВ. Характерные ситуации. Кто рассчитывает ПДВ?
- 1.32 Показатели качества сточных вод (рН среды, взвешенные вещества, сухой и плотный осадок, оседающие вещества, зольность твёрдых примесей).
- 1.33 Химическая окисляемость. ХПК. Биохимическая окисляемость. БПК. БПК_{полн.}. Отношение БПК_{полн.} / ХПК.

Раздел 2

- 2.1 Методы снижения пылеобразования на открытых площадках (открытые склады, золоотвалы, аэродромы).
- 2.2 Загрязнение природных вод. Методы и оборудование для очистки природных вод.
- 2.3 Методы механической очистки сточных вод: процеживание, отстаивание, флотация, фильтрация, центрифугирование.
- 2.4 Сооружения механической очистки сточных вод. Усреднители. Решётки. Отстойники Песколовки.
- 2.5 Нефтеловушки. Гидроциклоны. Центрифуги.
- 2.6 Установки и аппараты для химической и физико-химической очистки сточных вод. Установки для нейтрализации. Установки для очистки сточных вод окислителями.
- 2.7 Оборудование для коагулирования. Флотационные установки.
- 2.8 Экстракционные установки. Аппараты для адсорбционной и ионообменной обработки промышленных вод.
- 2.9 Аппараты для мембранных процессов очистки производственных сточных вод.
- 2.10 Установки для электрохимической очистки сточных вод. Электролизёры. Электрофлотационные установки.
- 2.11 Установки для электрокоагуляции. Электрохимические установки для извлечения металлов.
- 2.12 Сооружения и аппараты для биохимической обработки промышленных вод. Аэротенки. Биофильтры. Метантенки. Окислительные, аэрируемые и анаэробные пруды.
- 2.13 Общие сведения об отходах, их видах, образовании и воздействии на окружающую среду.
- 2.14 Классификация и кодирование отходов. Нормирование объемов образования и размещения отходов.
- 2.15 Экологический контроль в системе обращения с отходами
- 2.16 Отходы производства. Отходы сельского хозяйства.
- 2.17 Отходы потребления.
- 2.18 Промышленные технологии обезвреживания отходов, применяемые в системе санитарной очистки городов и населённых пунктов.
- 2.19 Свалки (полигоны). Антропогенное воздействие отходов на недра и почвы.
- 2.20 Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву.
- 2.21 Термические методы переработки отходов.
- 2.22 Переработка ТБО компостированием. Обезвреживание отходов в сельском хозяйстве.
- 2.23 Методы ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов.
- 2.24 Переработка и вторичное использование отходов производства и потребления (рециркуляция отходов). Сооружения, машины и аппараты для переработки твердых отходов.
- 2.25 Оборудование для разрушения, измельчения и дезинтеграции материалов.

- 2.26 Способы уменьшения объёмов отходов - уплотнение, компактирование, таблетирование, снижение влажности, стабилизация состава, сокращение массы.
- 2.27 Переработка и вторичное использование макулатуры.
- 2.28 Текстильные отходы и их переработка.
- 2.29 Отходы кожи и их переработка.
- 2.30 Переработка полимерных отходов.
- 2.31 Переработка и утилизация отходов резины и изношенных автомобильных шин.
- 2.32 Переработка и утилизация стеклобоя.
- 2.33 Древесные отходы.
- 2.34 Отработанные моторные масла и их регенерация.
- 2.35 Переработка строительных отходов.
- 2.36 Содержание и порядок проведения технико-экономического обоснования необходимости внедрения природоохранных технологий.

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Промышленная экология»

1. Методика оценки

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 1.

Курсовой проект должен содержать следующие разделы:

- 1) содержание;
- 2) введение (литературный обзор);
- 3) постановка задачи;
- 4) технологическая часть (блок-схема производственного процесса, расчет материального баланса, спецификация оборудования, подбор оборудования к технологической линии);
- 5) заключение;
- 6) список использованных источников.

2. 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 (раздел №2) 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;
- при защите 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.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за проект не учитываются.

4. 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.

Образец титульного листа курсового проекта

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНЫХ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ



КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
по дисциплине «Промышленная экология»

Тема: «.....».

Выполнил:
студент ФЛА группы _____

ф.и.о.

подпись

«__»_____201_ г.

Проверил:

должность, ф.и.о.

Балл: _____, ECTS _____,
Оценка _____
«отл.», «хорошо», «удовл.», «неуд.»

подпись

«__»_____201_ г.

Новосибирск
20__