

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
Охрана окружающей среды в химической промышленности

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

Курс: 3, семестр : 6

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	62
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	6
10	Самостоятельная работа, час.	46
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 05.03.06 Экология и природопользование

ФГОС введен в действие приказом №998 от 11.08.2016 г. , дата утверждения: 26.08.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 05.03.06 Экология и природопользование

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:

доцент, к.х.н. Климов О. 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: ОПК.2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации; в части следующих результатов обучения:	
з15. знать важнейшие характеристики технологических процессов, являющихся основными источниками загрязнения окружающей среды	
Компетенция НГТУ: ПК.22.В владеть основами обеспечения экологической безопасности объектов экономики, методами обеспечения рентабельности предприятия на основе экосбалансированного развития; в части следующих результатов обучения:	
у2. уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия предприятий на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств	
Компетенция НГТУ: ПК.23.В владение знаниями о защите человека и окружающей среды от различных факторов естественного и антропогенного происхождения; в части следующих результатов обучения:	
з17. знать структуру химических заводов; основные промышленные процессы химии и нефтехимии на уровне, необходимом для осуществления защиты окружающей среды	
у4. уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	
Компетенция НГТУ: ПК.24.В владение навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления охраной окружающей среды и природопользованием; в части следующих результатов обучения:	
у8. применять методы очистки выбросов и сбросов для конкретных производственных условий	

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>Охрана окружающей среды в химической промышленности</i>	
ОПК.2.з15 знать важнейшие характеристики технологических процессов, являющихся основными источниками загрязнения окружающей среды	
1.о современном состоянии в сфере снижения негативного воздействия промышленности на окружающую среду и человека	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.23.В.у4 уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	
2.основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека, методы защиты от них	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.23.В.з17 знать структуру химических заводов; основные промышленные процессы химии и нефтехимии на уровне, необходимом для осуществления защиты окружающей среды	
3.применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.24.В.у8 применять методы очистки выбросов и сбросов для конкретных производственных условий	
4.выбирать эффективные методы для защиты окружающей среды от вредных выбросов и сбросов	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.2.з15 знать важнейшие характеристики технологических процессов, являющихся основными источниками загрязнения окружающей среды	

5. владеть методами обеспечения безопасности среды обитания	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.22.В.у2 уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия предприятий на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств	
6. использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.2.315 знать важнейшие характеристики технологических процессов, являющихся основными источниками загрязнения окружающей среды	
7. основные виды негативных воздействий на человека	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 6			
Дидактическая единица: Технологические решения по обезвреживанию вредных веществ в газовых выбросах.			
1. Очистка отходящих газов в химической промышленности. Очистка газов от SO ₂ , NO _x . Очистка газов в производстве аммиака и углеаммиакатов. Очистка отходящих газов в производстве хлора и его соединений.	0	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
2. Основное оборудование для очистки газовых систем. Оборудование для сухих методов очистки. Оборудование для мокрых методов очистки. Оборудование для очистки газов методом абсорбции. Оборудование для очистки газов адсорбционными, каталитическими и термическими методами.	0	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Дидактическая единица: Технологические решения очистки сточных вод.			
3. Очистка сточных вод в химической промышленности. Производства азотопроductов. Производства серной и соляной кислот. Производства соды и содопродуктов. Производства фосфорной кислоты, фосфорных удобрений и фосфора.	0	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
4. Основное оборудование для механических методов очистки. Оборудование для механических методов очистки. Оборудование для физико-химических методов очистки. Оборудование для электрохимических методов очистки. Оборудование для биохимических методов очистки. Оборудование для химических методов очистки. Оборудование для термического обезвреживания сточных вод.	0	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Дидактическая единица: Технологические решения по утилизации твердых отходов.			
5. Утилизация твердых отходов химической промышленности. Утилизация отходов сернокислотного производства. Утилизация отходов производств минеральных удобрений. Утилизация отходов производств соды и содопродуктов. Утилизация отходов полимеров.	0	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
6. Основное оборудование для переработки твердых отходов. Оборудование для механических методов переработки. Оборудование для физико-механических методов переработки. Оборудование для биохимических методов переработки отходов. Оборудование для термических методов переработки отходов.	0	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Технологические решения по обезвреживанию вредных веществ в газовых выбросах.				
1. Задание по охране атмосферы.	0	4	1, 7	Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу
Дидактическая единица: Технологические решения очистки сточных вод.				
2. Задание по охране водоемов.	0	4	1, 7	Расчет характеристик сбросов сточных вод предприятий в водоемы.
Дидактическая единица: Технологические решения по утилизации твердых отходов.				
3. Задание по охране почв.	0	4	1, 7	Нормирование загрязняющих веществ в почве.
4. Задание по теме «Экономический механизм охраны окружающей среды»	0	4	1, 7	Расчет платы за загрязнение атмосферы.
5. Задание по теме «Очистка отходящих газов».	0	2	1, 7	Оценка эффективности улавливания промышленных выбросов

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ	3, 4, 5, 6	16	4
: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Солдышев Р. В. Методические и общие рекомендации по написанию РГЗ (рефератов), по направлению «Экология и природопользование» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. В. Солдышев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233328 . - Загл. с экрана. Крутский Ю. Л. Общая химическая технология [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222098 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 7	10	0
: Крутский Ю. Л. Общая химическая технология [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222098 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	20	2
: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Крутский Ю. Л. Общая химическая технология [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222098 . - Загл. с экрана.				

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; Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; 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: 6		
<i>Лекция:</i>	7	14
<i>Практические занятия:</i>	4	8
<i>Практические занятия: СРС на практиках</i>	1	18
<i>РГЗ:</i>	10	40
<i>Зачет:</i>	5	20

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 РГЗ	Зачет
ОПК.2	з15. знать важнейшие характеристики технологических процессов, являющихся основными источниками загрязнения окружающей среды	+	+
	ПК.22.В у2. уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия предприятий на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств	+	+
	ПК.23.В з17. знать структуру химических заводов; основные промышленные процессы химии и нефтехимии на уровне, необходимом для осуществления защиты окружающей среды	+	+
	ПК.23.В у4. уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения		+
	ПК.24.В у8. применять методы очистки выбросов и сбросов для конкретных производственных условий		+

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

7. Литература

Основная литература

1. 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.
2. Старостина И.В. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.В. Старостина, Л.М. Смоленская, С.В. Свергузова— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66674.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Доценко А. И. Машины и оборудование природообустройства и охраны окружающей среды города : [учебное пособие для вузов] / А. И. Доценко, В. А. Зотов. - М., 2007. - 518, [1] с. : ил.
4. Крутский Ю. Л. Общая химическая технология [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222098. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Бесков В. С. Общая химическая технология : [учебник для вузов, по химико-технологическим направлениям подготовки бакалавров и дипломированных специалистов] / В. С. Бесков. - М., 2006. - 452 с. : ил.
2. Садовникова Л. К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении : [учебное пособие по химическим, химико-технологическим и биологическим специальностям] / Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская. - М., 2006. - 333, [1] с. : ил., табл.
3. Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога) : учебно-практическое пособие / [Перхуткин В. П. и др. ; под ред. Перхуткина В. П.]. - М., 2006. - 861 с. : ил.
4. Кондауров Б. П. Общая химическая технология : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 656100 "Технология и конструирование изделий легкой промышленности" по специальности 281000 "Технология кожи и меха"] / Б. П. Кондауров, В. И. Александров, А. В. Артемов. - М., 2005. - 332, [1] с. : ил.
5. Заболотский С. А. Химическая и нефтехимическая промышленность Сибирского округа / С. А. Заболотский // ЭКО. Экономика и организация промышленного производства. - 2009. - № 2. - С. 65-74. - Продолж. Начало в № 1, 2009.
6. Общая химическая технология и основы промышленной экологии : учебник для вузов / [В. И. Ксензенко и др.] ; под ред. В. И. Ксензенко. - М., 2003. - 328 с. : ил., табл.
7. Кутепов А. М. Общая химическая технология : учебник для вузов по специальностям химико-технологического профиля / А.М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. - М., 2004. - 528 с. : ил.

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 "Znaniyum.com" : <http://znaniyum.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Жуков В. И. Расчет и конструирование оборудования химических производств [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. И. Жуков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163535. - Загл. с экрана.
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
3. Солдышев Р. В. Методические и общие рекомендации по написанию РГЗ (рефератов), по направлению «Экология и природопользование» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. В. Солдышев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233328. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Чтение лекций и практик

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

Охрана окружающей среды в химической промышленности

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

Новосибирск 2017

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Охрана окружающей среды в химической промышленности» приведена в Таблице.

Таблица

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)
ОПК.2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	з17. знать важнейшие характеристики технологических процессов, являющихся основными источниками загрязнения окружающей среды	Дидактическая единица:1 Технологические решения по обезвреживанию вредных веществ в газовых выбросах. 1.1 Очистка отходящих газов в химической промышленности. Очистка газов от SO ₂ , NO _x . Очистка газов в производстве аммиака и углеаммиакатов. Очистка отходящих газов в производстве хлора и его соединений. 1.2 Основное оборудование для очистки газовых систем. Оборудование для сухих методов очистки. Оборудование для мокрых методов очистки. Оборудование для очистки газов методом абсорбции. Оборудование для очистки газов адсорбционными, каталитическими и термическими методами. Дидактическая единица:2 Технологические решения очистки сточных вод. 2.3 Очистка сточных вод в химической промышленности. Производства азотопродуктов. Производства серной и соляной кислот. Производства соды и содопродуктов. Производства фосфорной кислоты, фосфорных удобрений и фосфора. 2.4 Основное оборудование для механических методов очистки. Оборудование для механических методов очистки. Оборудование для физико-химических методов очистки. Оборудование для электрохимических методов очистки. Оборудование для биохимических методов очистки. Оборудование для химических методов очистки. Оборудование для термического обезвреживания сточных вод. Дидактическая единица:3 Технологические решения по утилизации твердых отходов. 3.5	РГЗ	Зачет, вопросы: 1-25

		Утилизация твердых отходов химической промышленности. Утилизация отходов сернокислотного производства. Утилизация отходов производств минеральных удобрений. Утилизация отходов производств соды и содопродуктов. Утилизация отходов полимеров. 3.6 Основное оборудование для переработки твердых отходов. Оборудование для механических методов переработки. Оборудование для физико-механических методов переработки. Оборудование для биохимических методов переработки отходов. Оборудование для термических методов переработки отходов.		
ПК.22.В владеть основами обеспечения экологической безопасности объектов экономики, методами обеспечения рентабельности предприятия на основе экосбалансированного развития	у2. уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия предприятий на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств	Дидактическая единица:1 Технологические решения по обезвреживанию вредных веществ в газовых выбросах. 1.1 Очистка отходящих газов в химической промышленности. Очистка газов от SO₂, NO_x. Очистка газов в производстве аммиака и углеаммиакатов. Очистка отходящих газов в производстве хлора и его соединений. 1.2 Основное оборудование для очистки газовых систем. Оборудование для сухих методов очистки. Оборудование для мокрых методов очистки. Оборудование для очистки газов методом абсорбции. Оборудование для очистки газов адсорбционными, каталитическими и термическими методами. Дидактическая единица:2 Технологические решения очистки сточных вод. 2.3 Очистка сточных вод в химической промышленности. Производства азотопроductов. Производства серной и соляной кислот. Производства соды и содопродуктов. Производства фосфорной кислоты, фосфорных удобрений и фосфора. 2.4 Основное оборудование для механических методов очистки. Оборудование для механических методов очистки. Оборудование для физико-химических методов очистки. Оборудование для электрохимических методов очистки. Оборудование для	РГЗ	Зачет, вопросы: 1-25

		биохимических методов очистки. Оборудование для химических методов очистки. Оборудование для термического обезвреживания сточных вод. Дидактическая единица:3 Технологические решения по утилизации твердых отходов. 3.5 Утилизация твердых отходов химической промышленности. Утилизация отходов сернокислотного производства. Утилизация отходов производств минеральных удобрений. Утилизация отходов производств соды и содопродуктов. Утилизация отходов полимеров. 3.6 Основное оборудование для переработки твердых отходов. Оборудование для механических методов переработки. Оборудование для физико-механических методов переработки. Оборудование для биохимических методов переработки отходов. Оборудование для термических методов переработки отходов.		
ПК.23.В владение знаниями о защите человека и окружающей среды от различных факторов естественного и антропогенного происхождения	з15. знать структуру химических заводов; основные промышленные процессы химии и нефтехимии на уровне, необходимом для осуществления защиты окружающей среды	Дидактическая единица:1 Технологические решения по обезвреживанию вредных веществ в газовых выбросах. 1.1 Очистка отходящих газов в химической промышленности. Очистка газов от SO₂, NO_x. Очистка газов в производстве аммиака и углеаммиакатов. Очистка отходящих газов в производстве хлора и его соединений. 1.2 Основное оборудование для очистки газовых систем. Оборудование для сухих методов очистки. Оборудование для мокрых методов очистки. Оборудование для очистки газов методом абсорбции. Оборудование для очистки газов адсорбционными, каталитическими и термическими методами. Дидактическая единица:2 Технологические решения очистки сточных вод. 2.3 Очистка сточных вод в химической промышленности. Производства азотопродуктов. Производства серной и соляной кислот. Производства соды и содопродуктов. Производства фосфорной кислоты, фосфорных удобрений и фосфора. 2.4	РГЗ	Зачет, вопросы: 1-25

		Основное оборудование для механических методов очистки. Оборудование для механических методов очистки. Оборудование для физико-химических методов очистки. Оборудование для электрохимических методов очистки. Оборудование для биохимических методов очистки. Оборудование для химических методов очистки. Оборудование для термического обезвреживания сточных вод. Дидактическая единица:3 Технологические решения по утилизации твердых отходов. 3.5 Утилизация твердых отходов химической промышленности. Утилизация отходов сернокислотного производства. Утилизация отходов производств минеральных удобрений. Утилизация отходов производств соды и содопродуктов. Утилизация отходов полимеров. 3.6 Основное оборудование для переработки твердых отходов. Оборудование для механических методов переработки. Оборудование для физико-механических методов переработки. Оборудование для биохимических методов переработки отходов. Оборудование для термических методов переработки отходов.		
ПК.23.В	у4. уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	Дидактическая единица:1 Технологические решения по обезвреживанию вредных веществ в газовых выбросах. 1.1 Очистка отходящих газов в химической промышленности. Очистка газов от SO₂, NO_x. Очистка газов в производстве аммиака и углеаммиакатов. Очистка отходящих газов в производстве хлора и его соединений. 1.2 Основное оборудование для очистки газовых систем. Оборудование для сухих методов очистки. Оборудование для мокрых методов очистки. Оборудование для очистки газов методом абсорбции. Оборудование для очистки газов адсорбционными, каталитическими и термическими методами. Дидактическая единица:2 Технологические решения очистки сточных вод. 2.3		Зачет, вопросы: 26-50

		Очистка сточных вод в химической промышленности. Производства азотопроductов. Производства серной и соляной кислот. Производства соды и содопродуктов. Производства фосфорной кислоты, фосфорных удобрений и фосфора. 2.4 Основное оборудование для механических методов очистки. Оборудование для механических методов очистки. Оборудование для физико-химических методов очистки. Оборудование для электрохимических методов очистки. Оборудование для биохимических методов очистки. Оборудование для химических методов очистки. Оборудование для термического обезвреживания сточных вод. Дидактическая единица:3 Технологические решения по утилизации твердых отходов. 3.5 Утилизация твердых отходов химической промышленности. Утилизация отходов сернокислотного производства. Утилизация отходов производств минеральных удобрений. Утилизация отходов производств соды и содопродуктов. Утилизация отходов полимеров. 3.6 Основное оборудование для переработки твердых отходов. Оборудование для механических методов переработки. Оборудование для физико-механических методов переработки. Оборудование для биохимических методов переработки отходов. Оборудование для термических методов переработки отходов.		
ПК.24.В владение навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления охраной окружающей среды и природопользованием	у8. применять методы очистки выбросов и сбросов для конкретных производственных условий	Дидактическая единица:1 Технологические решения по обезвреживанию вредных веществ в газовых выбросах. 1.1 Очистка отходящих газов в химической промышленности. Очистка газов от SO₂, NO_x. Очистка газов в производстве аммиака и углеаммиакатов. Очистка отходящих газов в производстве хлора и его соединений. 1.2 Основное оборудование для очистки газовых систем. Оборудование для сухих методов очистки. Оборудование для мокрых методов очистки.		Зачет, вопросы: 26-50

		Оборудование для очистки газов методом абсорбции. Оборудование для очистки газов адсорбционными, каталитическими и термическими методами. Дидактическая единица:2 Технологические решения очистки сточных вод. 2.3 Очистка сточных вод в химической промышленности. Производства азотопродуктов. Производства серной и соляной кислот. Производства соды и содопродуктов. Производства фосфорной кислоты, фосфорных удобрений и фосфора. 2.4 Основное оборудование для механических методов очистки. Оборудование для механических методов очистки. Оборудование для физико-химических методов очистки. Оборудование для электрохимических методов очистки. Оборудование для биохимических методов очистки. Оборудование для химических методов очистки. Оборудование для термического обезвреживания сточных вод. Дидактическая единица:3 Технологические решения по утилизации твердых отходов. 3.5 Утилизация твердых отходов химической промышленности. Утилизация отходов сернокислотного производства. Утилизация отходов производств минеральных удобрений. Утилизация отходов производств соды и содопродуктов. Утилизация отходов полимеров. 3.6 Основное оборудование для переработки твердых отходов. Оборудование для механических методов переработки. Оборудование для физико-механических методов переработки. Оборудование для биохимических методов переработки отходов. Оборудование для термических методов переработки отходов.		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ПК.22.В, ПК.23.В, ПК.24.В.

Зачет проводится в устной форме, по билетам, составленных из вопросов, приведенных в паспорте зачета, и позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

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

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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 ОПК.2, ПК.22.В, ПК.23.В, ПК.24.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 не освоено.

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 зачета

по дисциплине «Охрана окружающей среды в химической промышленности», 6 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-25, второй вопрос – из диапазона вопросов 26-50 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

Министерство образования и науки РФ
НОВОСИБИРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Факультет летательных аппаратов

Билет №.....
по дисциплине «Охрана окружающей среды в химической
промышленности»

-
- 1) Характеристики насосов.
 - 2) Процесс отстаивания.

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

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент не дает определений основных понятий, оценка составляет *0 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент затрудняется дать полный ответ на каждый из поставленных вопросов, не может дать ответы на наводящие или сопутствующие вопросы. Оценка составляет *5-10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент уверенно отвечает на оба поставленных вопроса, затрудняется пояснить сущность процессов, не может ответить на вопросы из смежных тем. Оценка составляет *10-15*

баллов.

- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент отвечает на оба вопроса и способен пояснить сущность происходящих процессов тех или иных явлений. Оценка составляет 15-20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если средняя сумма баллов по всем вопросам билета составляет не менее 5 баллов (из 20 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Охрана окружающей среды в химической промышленности»

Раздел 1

1. Взрыво- и пожаробезопасность пыли.
2. Характеристика способов разделения взвешенных частиц (осаждение - гравитационное, инерционное, в электрическом поле, под действием центробежных сил, за счет процесса коагуляции).
3. Характеристика воздушных фильтров (ячейковые, самоочищающиеся масляные, рулонные, электрические воздушные). Назначение. Устройство. Эффективность очистки.
4. Методы очистки промышленных газовых выбросов. Назначение и эффективность.
5. Аппараты для очистки промышленных выбросов от пыли. Классификация. Эффективность.
6. Оценка эффективности пылеулавливания (одиночный аппарат, последовательное соединение). Фракционная эффективность.
7. Характеристика пылеосадительных камер.
8. Характеристика инерционных пылеуловителей.
9. Характеристика циклонов.
10. Классификация насосов. Области применения. Параметры насосов.
11. Характеристики насосов.
12. Компрессорные машины. Принцип действия. Назначение.
13. Центробежные пылеуловители (циклоны). Конструкция. Принцип действия. Эффективность.
14. Электрофильтры. Конструкция. Принцип действия. Эффективность.
15. Методы разделения жидких систем. Суспензии.
16. Процесс отстаивания.

17. Процесс фильтрования. Уравнение фильтрации.
18. Разновидности фильтров. Устройство, принцип работы.
19. Центрифугирование. Фактор разделения.
20. Классификация центрифуг.
21. Отстойная центрифуга периодического действия.
22. Пылеосадительные камеры. Методика расчета.
23. Классификация мешалок для жидкостей. Принцип работы.
24. Процесс абсорбции. Область применения. Механизм процесса.
25. Абсорбционные аппараты. Принцип работы. Производительность. Эффективность.

Раздел 2

26. Процесс адсорбции. Область применения. Механизм процесса.
27. Характеристика адсорбентов и их виды (ГАУ, ПАУ).
28. Адсорбционные аппараты. Принцип работы. Производительность. Эффективность.
29. Активные угли. Характеристика пористости.
30. Характеристики сорбентов. Понятие десорбции.
31. Сорбция водных растворов.
32. Хемосорбция.
33. Кинетика и динамика сорбции водных растворов.
34. Адсорбция на активированных углях.
35. Адсорберы с движущимся слоем адсорбента.
36. Адсорберы с псевдоожиженным слоем.
37. Методы регенерации сточных вод.
38. Регенерация активированного угля паром.
39. Схема печи для регенерации активированного угля в псевдоожиженном слое.
40. Процесс фильтрации через различные материалы. Типы фильтров и их основные параметры.
41. Технологическая схема фильтрационной очистки воды. Описание оборудования.
42. Процесс биологической фильтрации. Биологическое удаление железа.
43. Биологическое удаление аммонийного азота, метана и сероводорода.
44. Описание мембранного процесса. Схема мембранной фильтрации.
45. Понятия микрофильтрации, ультрафильтрации, нанофильтрации, обратного осмоса.
46. Материал мембран и их форма. Оборудование мембранной установки.
47. Процесс электродиализа. Электролизёры.
48. Предварительная очистка воды перед использованием мембранной технологии.

49. Эксплуатация мембранных установок. Достоинства и недостатки мембранной технологии очистки воды.

50. Технология удаления соединений мышьяка.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Охрана окружающей среды в химической промышленности», 6 семестр

1. Методика оценки

Студенту предлагается выбрать одну из тем из представленного ниже перечня, написать реферат и сделать по его материалам устное сообщение. Выбор темы согласовывается с преподавателем. На выполнение работы выделяется два месяца в течение учебного семестра. Срок сдачи и защиты определяется в начале последнего месяца семестра. Работа оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ Р 7.0.5-2008 и указаниями преподавателя. Образец оформления титульного листа приведен в Приложении А. Защита реферата проходит с представлением презентации перед аудиторией.

Обязательные структурные части РГЗ:

- титульный лист,
- содержание,
- введение,
- текстовое изложение материала, разбитое на пункты и подпункты с необходимыми ссылками на источники информации,
- вывод,
- список использованной литературы,
- приложения (при необходимости).

2. Критерии оценки

• Работа считается **не выполненной**, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, реферат выпускником не представлен. Оценка составляет *0 баллов*.

• Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Оценка составляет *10 – 20 баллов*.

• Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Оценка составляет *21 – 30 баллов*.

• Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Оценка составляет *31 – 40 баллов*.

Реферат в обязательном порядке должен быть защищён в форме презентации перед аудиторией.

3. Шкала оценки

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

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Взаимосвязь проблем экологии и безопасности химических производств.
2. Технологические методы уменьшения объема сточных вод.
3. Источники твердых отходов; их свойства; городской мусор, ил сточных вод, отходы сельскохозяйственного производства, целлюлоза и бумага, отходы химической промышленности, зола, шлак.
4. Переработка отходов; захоронение.
5. Физико-химические методы очистки.
6. Химическая и биохимическая обработка отходов.
7. Современные биотехнологические методы обезвреживания отходов.
8. Многоступенчатые комплексные системы.
9. Термические способы обезвреживания.
10. Методы разделения при утилизации отходов.
11. Типовые схемы очистки производственных отходов. Оборудование.
12. Средства контроля на примере химико- технологических производств.
13. Использование твердых отходов промышленности.
14. Характер и масштабы стационарных и аварийных химических выбросов.

Динамика и прогнозы.

15. Ресурсо- и энергосбережение и комплексное использование сырья – стратегия решения экологических проблем.

16. Требования к ресурсосберегающей технологии: бессточные технологические системы, использование отходов как вторичных материальных ресурсов, комбинирование производств, создание замкнутых технологических процессов, территориально-промышленный комплексы.

17. Критерии совершенства технологических систем и их связь с воздействием предприятия на окружающую среду.

18. Оптимизация масштаба и размещения химических производств по критериям безопасности.

19. Управление обеспечением экологической безопасности в химической промышленности.

20. Надежность оборудования, систем диагностики и управления для обеспечения безопасности химических производств.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра инженерных проблем экологии



Расчетно-графическое задание
«название»
по дисциплине: «название»

Выполнил(а):
Студент(ка) гр. «название», «факультет»
«ФИО»
«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Проверил:
«должность»
«ФИО»
«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Новосибирск
20__