Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Новокузнецкий институт (филиал)

Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФФКЕП
В.А. Рябов
«08» апреля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.10 Промышленная экология

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки
Геоэкология

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2020

Новокузнецк 2020

Лист внесения изменений

в РПД Б1.В.10 Промышленная экология

Сведения об утверждении на 2020-2021 уч. год:

Утверждена Ученым советом факультета ФКЕП
(протокол Ученого совета факультета № 6а от 12.03.2020 г.)
Одобрена на заседании методической комиссии факультета ФКЕП
(протокол методической комиссии факультета № 5 от 27.02.2020 г.)
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры геоэкологии и географии
(протокол № 6 от 05.02.2020 г.) зав. кафедрой Удодов Ю.В.

Оглавление

1 Цель дисциплины. 4
1.1 Формируемые компетенции 4
1.2 Дескрипторные характеристики компетенций 4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 6
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. 7
3.1 Учебно-тематический план 7
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы 7
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. 9
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. 10
5.1 Учебная литература 10
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. 10
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. 11
6 Иные сведения и (или) материалы. 11
6.1. Темы письменных учебных работ 12
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 12

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата (далее - ОПОП): ПК-1; ПК-3; ПК-11.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблица 1.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
профессиональная	Производственно-технологическая	ПК-1 способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике
профессиональная	Производственно-технологическая	ПК-3 владением навыками эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности
профессиональная	Контрольно-ревизионная	ПК-11способностью проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль

1.2 Дескрипторные характеристики компетенций

Таблица 2 – Дескрипторные характеристики компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ПК-1 способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике	**Знать** – основные технологии рационального природопользования; – виды очистных и средозащитных сооружений; – перечень и содержание основных документов по природоохранной деятельности; – структуру сферы рационального природопользования на предприятии. **Уметь** – давать характеристику основных групп очистных и природоохранных сооружений; – проводить анализ и делать выбор из перечня	Б1.Б.24 Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды Б1.В.10 **Промышленная экология** Б1.В.12 Мелиорация, рекультивация и охрана земель Б1.В.15 Оценка воздействия на окружающую среду Б1.В.ДВ.02.01 Заповедное дело Б1.В.ДВ.02.02 Природное и культурное наследие Б2.В.03(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.04(Пд) Преддипломная Б3.Б.01(Д) Выпускная квалификационная работа

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
	альтернативных технологий рационального природопользования;; – применять нормативно-методическое обоснование природоохранных мероприятий. **Владеть** – навыком выбора и технологического обоснования способов снижения вредного воздействия человека на окружающую среду.	
ПК-3 владением навыками эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности	**Знать:** – классификацию загрязнений; – основные источники вредного воздействия на окружающую среду, обусловленные промышленным производством; – принципы и подходы снижения негативного воздействия на окружающую среду; – основные конструктивные особенности аппаратов, применяемых для очистки промышленных выбросов и сбросов; – требования к эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов, других производственных комплексов в области охраны окружающей среды. **Уметь:** – давать техническую характеристику очистных установок, очистных сооружений и полигонов, других производственных комплексов в области охраны окружающей среды; – выбирать необходимые аппараты для очистки промышленных выбросов и сбросов; – анализировать экологические проблемы, порожденные природопользованием, как составную часть технологической деятельности человеческого общества. **Владеть:** – навыком анализа эффективности эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов, других производственных комплексов в области охраны окружающей	Б1.Б.22 Охрана окружающей среды **Б1.В.10 Промышленная экология** Б1.В.13 Технологии основных производств в природопользовании Б1.В.16 Техногенные системы и экологический риск Б1.В.ДВ.03.01 Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов и отходов потребления Б1.В.ДВ.03.02 Управление отходами Б2.В.03(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.04(Пд) Преддипломная Б3.Б.01(Д) Выпускная квалификационная работа

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
	среды ; методологией организации порядка работ при эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов, других производственных комплексов в области охраны окружающей среды.	
ПК-11способностью проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль	**Знать:** – нормативные требования к организации и проведению производственного экологического контроля. **Уметь:** – разрабатывать мероприятия производственного экологического контроля. **Владеть:** – навыками составления отчетной документации по результатом экологического контроля.	Б1.Б.25 Экологический мониторинг **Б1.В.10 Промышленная экология** Б1.В.ДВ.03.01 Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов и отходов потребления Б1.В.ДВ.03.02 Управление отходами Б2.В.03(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.04(Пд) Преддипломная Б3.Б.01(Д) Выпускная квалификационная работа

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 3 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	180		
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	69		
Аудиторная работа (всего):	69		
в том числе:			
лекции	26		
практические занятия, семинары	40		
лабораторные работы			
в интерактивной форме	20		
в электронной форме			
Курсовая работа	3		
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	75		
4 Промежуточная аттестация обучающегося – экзамен 6 семестр и объём часов, выделенный на промежуточную аттестацию:	36		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 4 - Учебно-тематический план

очная форма обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)				Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			Аудиторн. занятия			СРС	
			лекц.	практ.	лаб.		
1-6	Раздел 1. Промышленные производства и их влияние на окружающую среду	41	10	6		25	Индивидуальные задания
7-13	Раздел 2. Технологии обеспечения экологической безопасности	59	12	22		25	Индивидуальные задания
14-18	Раздел 3. Отраслевая промышленная экология	41	4	12		25	Индивидуальные задания
	Курсовая работа	3					Отчет
	Промежуточная аттестация	36					экзамен
ИТОГО		180	26	40		75	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
Содержание лекционного курса		
Раздел 1. Промышленные производства и их влияние на окружающую среду		
1.1	Введение в промышленную экологию	Постановка проблемы. Определения термина «промышленная экология». Предмет, цели и задачи промэкологии. Технологические системы. Производственный процесс. Направления промышленной экологии.
1.2. 1.3	Экологическая характеристика промышленного предприятия	Функциональная схема промышленного производства. Основные технологические компоненты промышленного производства (сырье, вспомогательные материалы, основной и дополнительный продукты, отходы, энергетические ресурсы, оборудование и приборы). Источники промышленного воздействия на ОС. Критерии экологической эффективности производства.
1.4 1.5	Сырьё как основной компонент производственного процесса	Характеристика сырья. Методы обогащения сырья: механические, флотация, галлургический, химические. Комплексное использование сырья. Воздух и вода как сырьё химической промышленности.
Раздел 2. Технологии обеспечения экологической безопасности		
2.1	Источники и характеристика выбросов вредных веществ промышленных предприятий	Классификация источников загрязнения атмосферы. Четыре группы промышленных производств в зависимости от характера выбросов. Источники загрязнения воздуха. Выбросы промпредприятий. Нормирование выбросов в атмосферу. Классификация загрязняющих атмосферу вредных веществ по составу (ГОСТ 17.2.1.01 – 76).Основные способы предотвращения и

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		улавливания выбросов.
2.2 2.3	Методы очистки и обезвреживания отходящих газов	Методы обезвреживания аэрозолей (пыли и туманов). Методы обезвреживания отходящих газов: абсорбции (физической и хемосорбции), адсорбции, каталитические, термические. Очистка топочных газов от диоксида серы, оксидов азота, от оксида углерода и углеводородов. Рециркуляция газов.
2.4	Водообеспечение предприятий и очистка производственных сточных вод.	Общие сведения. Источники водоснабжения. Замкнутые водооборотные циклы. Процессы водоподготовки. Сточные воды. Схема очистки сточных вод. Методы очистки.
2.5	Обработка осадков сточных вод	История развития методов обработки осадков сточных вод. Группы осадков сточных вод. Химический состав осадков сточных вод. Иловые площадки. Утилизация осадков.
2.6	Отходы промышленного производства	Классификация основных видов твердых отходов. Источники образования отходов производства. Способы утилизации промышленных отходов. Переработка и утилизация отходов резиновых изделий. Технологии по переработке и утилизации резиновых отходов и изношенных автомобильных шин. Переработка строительных отходов. Технологии рециклинга керамических отходов металлургических производств. Основные направления комплексного управления отходами
Раздел 3. Отраслевая промышленная экология		
3.1. 3.2	Анализ деятельности в области ООС градообразующих промышленных предприятий Новокузнецка	Промышленная экология АО «Кузнецкие ферросплавы», АО «ЕВРАЗ-ЗСМК» и др.
Содержание практических занятий		
Раздел 1. Промышленные производства и их влияние на окружающую среду		
1.1	Практическое занятие 1.	Основные стандарты качества окружающей среды. Изучение нормативно-методической документации.
1.2	Практическое задание 2.	Источники промышленного воздействия на ОС. Определение категории опасности предприятия (КОП) по степени воздействия на атмосферу.
1.3	Практическое занятие 3.	Экологический паспорт промышленного предприятия. Составление паспорта.
Раздел 2. Технологии обеспечения экологической безопасности		
2.1	Практическое задание 4.	Расчет рассеивания нагретых выбросов вредных веществ в атмосфере.
2.2	Практическое занятие 5.	Расчет рассеивания холодных выбросов вредных веществ в атмосфере.
2.3	Практическое задание 6.	Расчет выбросов систем складирования угля
2.4	Практическое занятие 7.	Расчет выброса загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлоагрегатах котельной.
2.5	Практическая работа № 8	Расчет пылеосадительной камеры.
2.6	Практическая работа № 9	Расчет циклона.
2.7	Практическое занятие 10.	Расчет скруббера Вентури.
2.8	Практическое занятие 11.	Расчет вертикального отстойника.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
2.9	Практическое занятие 12.	Расчет концентрации солей в воде продувки для замкнутой системы водоиспользования
2.10	Практическое занятие 13.	Расчет оборотной системы водоснабжения
2.11	Практическое занятие 14.	Расчет первичного отстойника
Раздел 3. Отраслевая промышленная экология		
3.1	Практическое занятие 15. Промышленная экология: черная металлургия	Вопросы для обсуждения: 1.Выбросы коксохимического производства. 2.Выбросы агломерационного производства 3.Выбросы доменных цехов 4.Выбросы сталеплавильных цехов 5.Очистка выбросов на коксохимических заводах 6.Очистка выбросов на агломерационных фабриках 7.Очистка выбросов сталеплавильных цехов.
3.2	Практическое занятие 16. Промышленная экология: черная металлургия	Вопросы для обсуждения: 1.Характеристика сточных вод и их очистка -Рудообогатительные предприятия -Коксохимическое производство -Доменное производство -Сталеплавильное производство 2. Отходы металлургического производства
3.3	Практическое занятие 17. Промышленная экология отраслей производства	Вопросы для обсуждения: Пути решения экологических проблем: - цветная металлургия. - химическая и нефтехимическая промышленность. - машиностроительная промышленность. - горно-добывающая промышленность Радиационная экология.
3.4 3.5	Практические занятия 18-19. Исследование микроклимата производственных помещений	Цель работы 1. Изучить методику гигиенического нормирования показателей микроклимата рабочих мест производственных помещений и их оценки по степени опасности и вредности. 2. Изучить методику измерения показателей, характеризующих микроклимат в производственных помещениях. 3. Приобрести навыки исследования микроклимата производственных помещений и его нормализации.
3.6	Практическое занятие 20. Исследование микроклимата производственных помещений	Цель работы 1. Изучить методику гигиенического нормирования показателей микроклимата рабочих мест производственных помещений и их оценки по степени опасности и вредности. 2. Изучить методику измерения показателей, характеризующих микроклимат в производственных помещениях.
	Промежуточная аттестация – экзамен.	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы

обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
Семестр 6				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**60**	Выполненное практическое задание (12 работ)	**За одно индивидуальное задание от 1 до 2 баллов:** **1 балл** (выполнено 51 - 65% заданий) **1.5 балла** (выполнено 66 - 85% заданий) **2 балл** (выполнено 86 - 100% заданий)	12- 24
		Работа на практическом занятии (20 занятий)	**За одно занятие от 0.5 до 1.5 баллов:** **0.5 балла** (выполнено 51 - 65% заданий) **1. балл** (выполнено 66 - 85% заданий) **1.5 балла** (выполнено 86 - 100% заданий)	10-30
		Ведение записей на лекции, прослушивание лекционного материала, участие в обсуждении лекционного материала (13 лекций)	**За одно занятие 0.5 балла:**	6
Итого по текущей работе в семестре				28- 60
Промежуточная аттестация (зачет)	40	Теоретический вопрос	**3 балла** (пороговое значение) **6 баллов** (максимальное значение)	6-12
		Теоретический вопрос	**3 балла** (пороговое значение) **6 баллов** (максимальное значение)	6-12
		Решение кейса.	**4 балла** (пороговое значение) **8 баллов** (максимальное значение)	8-16
Итого по промежуточной аттестации в семестре (зачет)				20 – 40 б.
Суммарная оценка по дисциплине в семестре: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

5Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

а) основная учебная литература:

1. Промышленная экология : учебное пособие / М. Г. Ясовеев, Э. В. Какарека, Н. С. Шевцова, О. В. Шершнев ; под ред. М. Г. Ясовеева. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015301-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1023596 (дата обращения: 13.02.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Ксенофонтов, Б. С. Промышленная экология : учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 193 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015109-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1178155 (дата обращения: 13.02.2021). – Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная учебная литература:

1. Безопасность технологических процессов и производств : учебник / С. С. Борцова, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов [и др.] ; под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадина, Л. Ф.

Дроздовой. - Логос, 2020. - 612 с. - ISBN 978-5-98704-844-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1211592 (дата обращения: 13.02.2021). – Режим доступа: по подписке

2. Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология : учебник / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. - Москва : Форум, 2019. - 208 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-478-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1002362 (дата обращения: 22.01.2020). – Режим доступа: по подписке

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

345 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; -занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; -курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала:*стационарное* – компьютер; *переносное* - ноутбук, проектор, экран. Учебно-наглядные пособия. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6
346 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - курсового проектирования (выполнения курсовых работ); -текущего контроля и промежуточной аттестации; - самостоятельной работы. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, стулья, столы. Оборудование для презентации учебного материала: *стационарное* - телевизор, видеомагнитофон (2 шт.), компьютер; *переносное* - ноутбук, проектор, экран. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Вестник промышленной безопасности – http:// vestipb.ru

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – круп-нейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru

Единое окно доступа к образовательным ресурсам -http://window.edu.ru

Российский портал открытого образования – http:// openet.edu.ru

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы курсовых работ

2. Эколого-токсилогическая характеристика основных компонентов газовых выбросов на примере металлургического производства.
3. Промышленные циклоны, их виды и характеристика.
4. Типы пылегазоочистных установок, принципы их действия.
5. Мокрая очистка технологических газов: скрубберы.
6. Очистка сточных вод промышленных производств.
7. Методы очистки и обеззараживания отходящих газов.
8. Очистка сточных вод нефтехимического производства.
9. Методы биологической и химической очистки сточных вод.
10. Экологическая оценка деятельности котельных.
11. Промышленная водоподготовка.
12. Золошлаковые отходы: образование и применение.
13. Очистка сточных вод предприятий цветной металлургии.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Примерные теоретические вопросы для экзамена

а) типовые вопросы (задания)

Раздел 1. Промышленные производства и их влияние на окружающую среду

1. Техногенные системы. Их особенности. Основные причины возникновения техногенных опасностей.
2. Технологические системы. Основные виды технологий.
3. Основные стандарты качества окружающей среды.
4. Предмет, цели и задачи промышленной экологии.
5. Направления промышленной экологии.
6. Производственный процесс. Общие требования к производству. Схема производственного процесса.
7. Безотходная технология. Принципы безотходного производства. Критерии безотходности.
8. Основные источники образования отходов производства.
9. Промышленные источники загрязнения воздуха.
10. Характеристики промышленных выбросов по ГОСТ 17.2.1.01 – 7.
11. Классификация источников загрязнения атмосферы.
12. Четыре группы промышленных производств в зависимости от характера выбросов.
13. Классификация основных видов твердых отходов.
14. Сырьё. Характеристика сырья. Пути решения сырьевой проблемы.
15. Воздух и вода как сырьё химической промышленности.
16. Комплексное использование сырья.
17. Обогащение сырья. Схема обогащения сырья.
18. Методы обогащения сырья.

Раздел 2. Технологии обеспечения экологической безопасности

1. Основные пути улучшения водообеспечения промышленных предприятий.
2. Основные направления работ промпредприятий по снижению загрязнений воздушного бассейна.
3. Основные способы предотвращения и улавливания выбросов.
4. Основные направления комплексного управления отходами.
5. Выбросы промпредприятий. Контроль за выбросами.
6. Нормирование выбросов в атмосферу.
7. Классификация систем очистки промышленных выбросов.
8. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов.
9. Основные факторы выбора методов очистки отходящих газов.
10. Типы пылегазоочистных установок, принципы их действия.
11. Промышленная водоподготовка.
12. Схемы водообеспечения промпредприятий.
13. Оборотное водоснабжение. Формула расчета необходимого количества воды для подпитки.
14. Этапы водоподготовки воды.
15. Методы обработки воды.
16. Основные методы борьбы с карбонатными отложениями.
17. Способы умягчения воды.
18. Биологические обрастания и методы борьбы с ними.
19. Сточные воды, их классификация.
20. Методы очистки сточных вод.
21. Конструкции и принципы действия очистных сооружений.
22. Группы осадков сточных вод. Химический состав осадков сточных вод.
23. Комплексная переработка и утилизация многотонажных промышленных отходов.
24. Утилизация осадков сточных вод и активного ила.
25. Технологические процессы обработки и обезвреживания осадков сточных вод.
26. Утилизация железосодержащих пылей (шламов).
27. Способы утилизации промышленных отходов.
28. Расчет эффективности обезвреживания сточной воды.
29. Строительные отходы. Переработка строительных отходов.

Раздел 3.

1. Выбросы коксохимического производства и их очистка.
2. Выбросы агломерационного производства и их очистка.
3. Выбросы доменных цехов и их очистка.
4. Выбросы сталеплавильных цехов и их очистка.
5. Характеристика сточных вод коксохимического производства и их очистка.
6. Отходы металлургического производства.

Примерные практические задания

1. На рисунке представлены 3 варианта газоочистного оборудования. Назовите данное газоочистное оборудование. Объясните принцип работы.
2. Объясните принцип работы данного оборудования. Как оно называется.
3. Дайте название аппарата очистки газов.

4. Чему равна эффективность обезвреживания сточной воды, если известно, что концентрации загрязнений в сточной воде до и после очистки соответственно равны X кг/м3 и Y кг/м3.

5. Чему равна эффективность обезвреживания сточной воды, если известно, что очистка сточных вод от загрязнений производилась последовательно двумя методами. Концентрации загрязнений в сточной воде до и после первой очистки соответственно равны X и Y кг/м3. Концентрация загрязнений в сточной воде после второй стадии очистки равна Z кг/м3.

6. В промышленности применяют различные методы умягчения воды, сущность которых заключается в связывании ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} реагентами в нерастворимые и легко удаляемые соединения. Напишите химические реакции, происходящие при обработке воды гашеной известью для устранения временной жесткости удаления ионов железа и связывания CO_2.

7. Напишите уравнение химической реакции, описывающее аммиачный метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы.

8. Напишите уравнение химической реакции, описывающее магнезитовый метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы.

9. По исходным данным необходимо рассчитать категорию опасности промышленного предприятия.

10. По исходным данным рассчитать максимально-разовый выброс дымовой трубы котельной, работающей на каменном угле.

11. По исходным данным рассчитать валовой выброс дымовой трубы котельной, работающей на каменном угле.

12. По исходным данным рассчитайте максимальную концентрацию См, мг/м3, вредного вещества в приземном слое при нагретых газопылевых выбросах через трубы с круглым устьем для одиночного источника.

13. По исходным данным рассчитать предельно допустимый выброс вредного вещества в атмосферу (ПДВ, г/с), при котором его максимальная концентрация в приземном слое воздуха не превышает ПДКм.р

14. По исходным данным рассчитать минимальную высоту Hmin источника выброса для рассеивания выбросов через одиночный источник, при которой максимальная концентрация вредного вещества в приземном слое не превышает ПДКм.р

15. По исходным данным рассчитать минимальную высоту Hmin источника выброса для рассеивания выбросов через одиночный источник, при которой максимальная концентрация вредного вещества в приземном слое не превышает ПДКм.р.

16. Поясните, если коэффициент экологического действия предприятия равен 0,005, то, что можно сказать о соблюдении требований экологической безопасности данным предприятием. Напишите формулу расчета коэффициента экологического действия.

17. Укажите значения коэффициента безотходности Кб для различных типов производств.

18. Установите верную последовательность этапов водоподготовки.

Составитель (и): Исакова Е.В., доцент кафедры геоэкологии и географии