Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы
_____ Абрамова С.В.
(подпись, расшифровка подписи)

« 11 » июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.В.11 «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки)

профиль: Безопасность жизнедеятельности в техносфере
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная
заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2022

Рабочая программа дисциплины «Промышленная экология» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

Н.Ф. Двойнова, доцент, кандидат сельско-хозяйст. наук, доцент _____

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись

Рабочая программа дисциплины «Промышленная экология» утверждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности,
протокол № 13 « 11 » июня 2022 г.

Заведующий кафедрой _____ Абрамова С.В._____

фамилия, инициалы подпись

© ФГБОУ ВО «СахГУ»

1. Цель и задачи дисциплины *(модуля)*

Цель дисциплины *(модуля)* «Промышленная экология» является формирование профессиональной компетенции бакалавров в вопросах обеспечения безопасности человека и минимизации техногенного воздействия на природную среду путем создания техногенного круговорота веществ по аналогии биогеохимическим круговоротом в природных экологических экосистемах.

Задачи дисциплины *(модуля)* состоят в приобретение бакалаврами теоретических и практических навыков, необходимых для принятия экологически, технически и экономически обоснованных решений: при эксплуатации технологических процессов, производств, промышленных объектов и комплексов; при проведении исследований по разработке средозащитных и ресурсосберегающих мероприятий; при разработке проектов новых промышленных объектов и отдельных производств и процессов, оказывающих влияние на качество окружающей среды; при управлении средозащитной деятельностью.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.11 – Промышленная экология относится к дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Пререквизиты дисциплины (модуля): охрана здоровья и здоровый образ жизни, безопасность жизнедеятельности, химия, физика, защита окружающей среды, источники загрязнения среды обитания, медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности, экология, защита окружающей среды, автоматизация производственных процессов и т.д.

Постреквизиты дисциплины: источники загрязнения и системы защиты среды обитания, физико-химические процессы в техносфере, нормативные и качественные показатели состояния окружающей среды, системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере, биологическая безопасность, радиационная безопасность и т.д.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине *(модулю)*

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. **знать:** – методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа; – методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. **уметь:** – получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий; – выявлять в процессе анализа проблематичность ситуации, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов; – находить, критически анализировать и выбирать

		информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации; – рассматривать различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивать их преимущества и риски; – грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки; предлагать стратегию действий; – определять и оценивать практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации; – применять методики поиска, сбора и обработки информации; – осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; – предвидеть проблемную ситуацию и моделировать умения и навыки выхода из нее; – применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3. **владеть:** – исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; – выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; – демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций; – методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; – способностью выхода из проблемной ситуации в профессиональной деятельности.
ПК-9	Способен использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	ПК-9.1. **знать:** – основные понятия в области охраны труда, охраны окружающей среды, безопасности в ЧС на объектах экономике; – основы организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в ЧС; – характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; – классификацию ЧС; поражающие факторы опасных природных явлений, техногенных аварий и катастроф, методику расчета экономического ущерба при ЧС; – основные принципы и способы защиты производственного персонала; – правовые основы обеспечения безопасности в ЧС на объектах экономики; – основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; – действующую систему управления

		безопасностью на объектах экономики; ПК-9.2. **уметь:** – выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – оценивать параметры поражающих факторов и очагов поражения при ЧС; – использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики; – организовывать работу исполнителей по решению задач охраны труда, охраны окружающей среды, безопасности в ЧС на объектах экономики. ПК-9.3. **владеть:** – законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов; – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики; – методами обеспечения безопасной среды обитания и методами оценки экологической ситуации; – навыком организации обучения сотрудников предприятий по охране труда, охране окружающей среды и безопасности в ЧС; – методами организации охраны труда на объектах экономики.
ПК-10	Способен использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	ПК-10.1. **знать:** – теоретические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; – систему управления безопасностью в техносфере; – научные и организационные основы безопасности производственных процессов и устойчивости производств в чрезвычайных ситуациях; – специфику и механизм токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов; – основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; ПК-10.2. **уметь:** – прогнозировать аварии и катастрофы; – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – пользоваться основными средствами контроля

		среды обитания; – использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях; ПК-10.3. **владеть:** – способами и технологиями защиты производства в чрезвычайных ситуациях; – законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов
ПК-13	Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	ПК-13.1. **знать:** – теоретические основы взаимодействия в системе «опасности – человек – природная среда – техносфера»; – характера воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; – основные методы определения нормативных уровней негативного воздействия на человека и природную среду; – методы, приборы и системы контроля состояния среды обитания и техносферы ПК-13.2. **уметь:** – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; – использовать методы определения нормативных уровней допустимых вредных воздействий; – пользоваться современными приборами контроля среды обитания и техносферы; – определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду ПК-13.3. **владеть:** – методами обеспечения безопасности среды обитания и методами определения точности измерений; – навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику по основным компонентам загрязнений; – методами оценки экологической ситуации.
ПК-14	Способен проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы	ПК-14.1. **знать:** – теоретические основы взаимодействия в системе «опасности – человек – природная среда – техносфера»; – характер воздействия вредных и опасных

	возможного развития ситуации	факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; – основные методы определения нормативных уровней негативного воздействия на человека и природную среду; – методы, приборы и системы контроля состояния среды обитания и техносферы. ПК-14.2. **уметь:** – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; – использовать методы определения нормативных уровней допустимых вредных воздействий; – пользоваться современными приборами контроля среды обитания и техносферы; – проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации; – моделировать процессы в среде обитания и анализировать модели возможного развития ситуации; – составлять прогнозы возможного развития ситуации; ПК-14.3. **владеть:** – методами обеспечения безопасности среды обитания и методами определения точности измерений; – навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику по основным компонентам загрязнений; – методами оценки экологической ситуации; – методами составления прогнозов возможного развития ситуации.
ПК-15	Способен анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов	ПК-15.1. **знать:** – методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; – основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой; – характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу; – опасности среды обитания (виды, классификацию, поля действия, источники возникновения, теорию защиты); – основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; – характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них;

		– специфику и механизм токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия факторов; ПК-15.2. **уметь:** – осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; – анализировать свойства и характеристики основных техносферных опасностей; – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – анализировать механизмы воздействия опасностей на человека; – определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учётом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов; – применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания. ПК-15.3. **владеть:** – навыками анализа механизмов воздействия опасностей на человека; – навыками определения характера взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учётом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов; – методами обеспечения безопасности среды обитания; – навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику; – навыками выполнения мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания.

4. Структура и содержание дисциплины «Промышленная экология»

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоемкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**54**	**54**
Лекции (Лек)	16	16
Практические занятия (ПР)	32	32

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	6 семестр	всего
Лабораторные работы (Лаб)	0	0
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) *(проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)*	5	5
Контактная работа в период аттестации (КонтПА)	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	экзамен	35
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- написание реферата (Р);* *- написание эссе (Э);* *- самостоятельное изучение разделов;* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)*	**91**	**91**

Заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоемкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**23**	**23**
Лекции (Лек)	10	10
Практические занятия (ПР)	10	10
Лабораторные работы (Лаб)	0	0
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) *(проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)*	0	0
Контактная работа в период аттестации (КонтПА)	3	3
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	экзамен	6
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- написание реферата (Р);* *- написание эссе (Э);* *- самостоятельное изучение разделов;* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)*	**151**	**151**

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
1	Промышленная экология – научная основа рационального природопользования	6	2 л	4 п.з.	11 с.р.	тестирование
2	Производственные процессы, воздействующие на окружающую среду	6	2 л	4 п.з.	12 с.р.	контрольная работа
3	Рациональное использование атмосферного воздуха	6	2 л	4 п.з.	12 с.р.	устный опрос
4	Рациональное использование воды	6	2 л	4 п.з.	12 с.р.	тестирование
5	Переработка и использование отходов производства и потребления	6	2 л	4 п.з.	11 с.р.	тестирование
6	Безотходные или чистые производства – основа рационального природопользования	6	2 л	4 п.з.	11 с.р.	устный опрос
7	Технологии основных промышленных производств	6	2 л	4 п.з.	11 с.р.	устный опрос
8	Характерные экологические проблемы и пути их решения	6	2 л	4 п.з.	11 с.р.	устный опрос
	Итого	6	16 л	32 п.з.	91 с.р.	экзамен

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
1	Промышленная экология – научная основа рационального	8	1 л	-	13 с.р.	тестирование

	природопользования					
2	Производственные процессы воздействующие на окружающую среду	8	1 л	-	20 с.р.	контрольная работа
3	Рациональное использование атмосферного воздуха	8	1 л	1 п.з.	20 с.р.	устный опрос
4	Рациональное использование воды	8	1 л	1 п.з.	20 с.р.	тестирование
5	Переработка и использование отходов производства и потребления	8	1 л	1 п.з.	18 с.р.	тестирование
6	Безотходные или чистые производства –основа рационального природопользования	8	1 л	3 п.з.	18 с.р.	устный опрос
7	Технологии основных промышленных производств	8	1 л	2 п.з.	22 с.р.	устный опрос
8	Характерные экологические проблемы и пути их решения	8	2 л	2 п.з.	23 с.р.	устный опрос
	Итого	8	10 л	10 п.з.	151 с.р.	экзамен

4.3 Содержание тем дисциплины

Тема № 1. Введение.

Промышленная экология – научная основа рационального природопользования.

Тема № 2. Производственные процессы

Иерархическая организация производственных процессов. Критерии оценки эффективности производства. Общие закономерности производственных процессов. Технологические системы (ТС): структура и описание ТС, синтез и анализ ТС, сырьевая и энергетическая подсистемы ТС.

Понятие о материальном и энергетическом балансах процесса. Классификация химических реакций. Влияние основных параметров технологического режима равновесия, принцип Ле Шателье. Смещение равновесия под влиянием температуры, давления, концентрации реагирующих веществ. Скорость химических реакций.

Классификация химических реакторов. Химические реакторы с идеальной структурой потоков. Реактор идеального смешения непрерывного (РИС-Н) и периодического (РИС-П) действия. Каскад реакторов идеального смешения. Реактор идеального вытеснения (РИВ).

Тема № 3. Рациональное использование атмосферного воздуха

Анализ основных источников и загрязнителей атмосферы. Очистка отходящих газов; основные промышленные методы их очистки, достоинства и недостатки, особенности их использования и аппаратурного оформления в зависимости от производства. Очистка промышленных газов от твердых частиц и аэрозолей, оксидов серы и азота, хлор- и фторсодержащих газов, органических загрязнителей и оксида углерода. Замкнутые газообразные системы.

Тема № 4. Рациональное использование воды

Основные системы и проблемы водоснабжения промышленных предприятий, состав и свойства сточной воды. Пути уменьшения степени загрязнения и объема сточной воды. Основные методы очистка сточных вод, их физико-химическое обоснование, достоинства и недостатки, особенности применения аппаратурного оформления в зависимости от производства. Биохимические методы очистки. Аэробные и анаэробные

процессы. Активный ил. Биофильтры. Основные характеристики процесса биохимической очистки. Способы организации биохимической очистки. Замкнутых водооборотных систем и перспективы их совершенствования.

Тема № 5. Переработка и использование отходов производств и потребления

Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Общие и специальные методы переработки отходов. Система сбора и переработки промышленных отходов. Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов. Обезвреживание, переработка и захоронение токсичных и радиоактивных отходов. Порядок накопления, транспортировка, обезвреживание и захоронение токсичных промышленных отходов. Полигоны по их обезвреживанию и захоронению. Радиоактивные отходы. Подготовка и захоронение радиоактивных отходов. Специальные полигоны.

Тема № 6. Безотходные или чистые производств – основа рационального природопользования

Понятие безотходного или чистого производства. Экологическая стратегия и политика развития производства. Развитие экологически чистого производства, создание принципиально новых и реконструкция существующих производств. Основные принципы создания безотходных производств.

Методологические принципы.

Химические принципы: создание малостадийных (одностадийных) химических процессов; разработка методов получения продуктов из доступного (альтернативного) и дешевого сырья; комплексное использование сырья; разработка высокоэффективных процессов; применение сопряженных методов.

Технологические принципы: использование рециркуляции по компонентам и потокам; совмещенные процессы; внедрение непрерывных процессов; энергосберегающая технология; автоматизация.

Организационные принципы: комбинирование и кооперация различных производств; создание замкнутых производственных циклов, промышленных объединений, территориально-производственных комплексов (ТПК), эколого-промышленных парков.

Тема № 7. Технологии основных промышленных производств

Экологические особенности важнейших отраслей народного хозяйства и пути создания в них малоотходных и безотходных или «чистых» производств. Экологические особенности технологии основных производств и пути их организации. Характеристика сырья. Физико-химические основы процессов, аппаратурное оформление и технологические схемы.

Тема № 8. Характерные экологические проблемы и пути их решения

Основные экологические проблемы современности: хозяйственная деятельность человека, рост народонаселения, изменение состава атмосферы и климата, загрязнение природных вод, производство энергии, сведение лесов, истощение и загрязнение почвы; пути решения экологических проблем: регулирование рождаемости, рациональное управление природными ресурсами, рациональное использование минеральных ресурсов, стратегия развития промышленности, энергетики и сельского хозяйства. Формирование единых экологических норм развития промышленно развитых стран. Мероприятия по оздоровлению экологической обстановки и улучшение природопользования.

4.4. Темы и планы практических/лабораторных занятий

№ п/п	Тема практического занятия	час.	Содержание практического занятия
1	Экологические факторы и их влияние на живые организмы (факторы формирования экологической безопасности (природные,	2	1. Оценка жизненных сред и их влияние на выживание видов. 2. Классификация экологических факторов и их обоснование.

	техногенные, социально-экономические) Экологический гомеостаз. Пределы экологической безопасности. Законы экологии.		3. Экологическая толерантность. 4. Экологическая адаптация
2	Региональные экологические проблемы. Экологические проблемы промышленных мегаполисов. Экологические проблемы Российской федерации. Федеральные целевые программы в области экологической безопасности.	1	Анализ литературных источников, конспектирование, реферирование Тематика по вариантам: I. Экологические проблемы материков и отдельных стран. II. Экологические проблемы отдельных регионов России. III. Особоохраняемые территории и их вклад в решение экологических проблем.
3	Экологические проблемы теплоэнергетики (ТЭЦ, АЭС, ГЭС). Проблемы захоронения и утилизации отходов (токсичные радиоактивные отходы; бытовые отходы; полигоны по захоронению отходов и требования экологической безопасности).	1	Расчеты экологических рисков, обусловленных радиационным облучением
4	Источники загрязнения окружающей среды токсичными химическими веществами (нефтехимические предприятия, предприятия органического и неорганического синтеза).	1	Расчеты экологических рисков, обусловленных химическим загрязнением окружающей среды
5	Экологические проблемы транспорта (автомобильный транспорт, железнодорожный транспорт, авиационный транспорт, трубопроводы, порская транспортировка нефти).	1	Расчеты экологических рисков, обусловленных транспортным загрязнением
6	Физическое загрязнение окружающей среды (вибрации, шум, электромагнитные излучения).	2	Расчеты электромагнитных загрязнений окружающей среды
7	Экологически обусловленные заболевания химической этиологии.	2	Разработка прогнозов заболеваний химической этиологии (проект)
8	Нормирование вредного воздействия на окружающую среду (нормирование качества воздуха).	2	Расчеты загрязнения воздуха
9	Нормирование вредного воздействия на окружающую среду (нормирование качества воды).	2	Расчеты загрязнения воды
10	Экологическая оценка состояния региона. Методы и средства мониторинга и оценки экологического состояния.	1	Анализ методов и средств мониторинга и оценки экологического состояния региона
11	Методы, средства и технологии прогнозирования экологического состояния региона.	2	Анализ методов, средств и технологий прогнозирования
12	Прогнозирование динамики здоровья населения в регионах по нозологическим группам заболеваний.	2	Разработка графических материалов по прогнозам динамики здоровья населения на основе данных статистики (работа с таблицами и диаграммами Excel)
13	Организационные мероприятия управления качеством окружающей среды.	1	Разработка организационных мероприятий по организации управления качеством окружающей среды (на примере своего региона)
14	Методы экономического стимулирования и регулирования качества окружающей среды.	1	Отбор методов экономического стимулирования и регулирования качества окружающей среды (на примере своего региона)
15	Научно-исследовательская	1	Анализ и систематизация научных исследований в

	деятельность по разработке средств и методов обеспечения экологической безопасности.		области экологической безопасности (разработка базы данных в виде web – страницы)
16	Информационные технологии в управлении качеством окружающей среды.	1	Изучение современных информационных технологий (ГИС) в управлении качеством окружающей средой. Сетевые информационные ресурсы и базы данных по экологической безопасности.
17	Международные договоры в области экологической безопасности	2	Анализ международных договоров в области экологической безопасности (разработка базы данных в виде web – страницы)
18	Основные производства на территории региона и их воздействие на окружающую природную среду	1	Конструкция и использование аппаратов для очистки технологических выбросов в атмосферу (сухая, мокрая, многоступенчатая, электрохимическая очистка).
19	Основные принципы и методы экологизации производственных процессов	1	Конструкция и использование аппаратов для очистки сточных вод промышленных предприятий (механическая, физическая, химическая, биологическая очистка)
21	Экономические аспекты природопользования	2	Конструкция накопителей твердых отходов. Структура комплекса по утилизации бытовых и промышленных отходов
22	Разработка паспорта безопасности образовательного учреждения. Оценка экологической безопасности учебных аудиторий	2	Оценка экологической безопасности учебных аудиторий (разработка базы данных необходимых нормативно-правовых актов в виде web – страницы)
	Всего:	32	

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (курсовых работ)

1. Безопасные ресурсо- и энергосберегающие (малоотходные) технологии
2. Контроль качества окружающей среды и промышленная безопасность
3. Организация безопасных, экологически чистых производственных процессов и аппаратов. Основные показатели условий функционирования технических и химико-технологических систем (ТС и ХТС) Системный анализ и организация производственных процессовю Технологическая и экологическая безопасность химического оборудования
4. Анализ и оценка производственных опасностей. Определение, цель и задачи анализа риска опасностей на производстве. Этапы планирования работ при анализе риска опасностей на производстве. Методы анализа риска опасностей на производстве
5. Сущность процесса горения. пожаро- и взрывоопасные свойства веществ, материалов. Общие сведения о горении Показатели пожаро-, взрывоопасности веществ и материалов. Склонность веществ к самовозгоранию. Оценка пожаровзрывоопасности среды внутри технологических аппаратов. Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон. Выбор электрооборудования для этих зон.
6. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. горючесть и огнестойкость строительных материалов. пожаро- и взрывозащита.
7. Способы и средства тушения пожаров. огнетушащие вещества. первичные средства тушения пожаров. автоматические системы пожаротушения. пожарная сигнализация. условия, необходимые для прекращения горения.
8. Устройство и безопасная эксплуатация сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Безопасная эксплуатация компрессоров.
9. Электробезопасность на производстве. Основные определения и понятия. Вероятностная характеристика электротравматизма. Расчет сопротивления защитного заземления. Дополнительные меры защиты от поражения электрическим током. Методы и средства первой (доврачебной) помощи.

10. Основные направления оперирования опасными промышленными твердыми отходами.
11. Контроль качества окружающей среды и промышленная безопасность.
12. Декларирование опасных производственных объектов.
13. Лицензирование опасных производственных объектов.
14. Идентификация опасных производственных объектов.
15. Опасность эксплуатации сосудов, работающих под давлением.
16. Испытания сосудов работающих под давлением.
17. Основные нормативные и методические документы по анализу опасностей и риска.
18. Порядок разработки и экспертизы декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта.
19. Система экспертизы промышленной безопасности.
20. Организация производственной безопасности на предприятиях.
21. Ответственность за нарушение требований производственной безопасности.
22. Требования промышленной безопасности, установленные в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации.
23. Требования промышленной безопасности в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности
24. Требования промышленной безопасности в нефтяной и газовой промышленности
25. Требования промышленной безопасности в металлургической промышленности
26. Требования промышленной безопасности в горнорудной промышленности
27. Требования промышленной безопасности в угольной промышленности
28. Требования по рациональному использованию и охране недр, проведению маркшейдерских и геологических работ
29. Требования промышленной безопасности на объектах газораспределения и газопотребления
30. Требования промышленной безопасности на объектах котлонадзора
31. Требования промышленной безопасности на подъемных сооружениях
32. Требования промышленной безопасности при транспортировании опасных веществ
33. Требования промышленной безопасности на объектах по переработке и транспортированию растительного сырья
34. Требования промышленной безопасности по взрывным работам
35. Требования промышленной безопасности к порядку работы в электроустановках потребителей
36. Требования промышленной безопасности на тепловых энергоустановках и тепловых сетях
37. Требования промышленной безопасности на электрических станциях и сетях
38. Требования промышленной безопасности на гидротехнических сооружениях.
39. Обучение специалистов по правилам промышленной безопасности
40. Аттестация экспертов в Ростехнадзоре.

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	часы	Содержание
1	Экологические факторы и их влияние на живые организмы	5	Анализ законов экологии (разработка базы данных)

	(факторы формирования экологической безопасности (природные, техногенные, социально-экономические) Экологический гомеостаз. Пределы экологической безопасности. Законы экологии.		
2	Принципы промышленной экологии (минимальный уровень неблагоприятных воздействий на жизнедеятельность и здоровье людей).	4	Анализ принципов промышленной экологии (разработка базы данных с практикой применения принципов в России)
3	Глобальные экологические проблемы.	2	Анализ литературных источников, конспектирование, реферирование Тематика по вариантам: 1. Проблема глобального потепления. Кислотные осадки. Киотский протокол. 2. Проблема озоновых дыр. 3. Проблема истощения энергетических природных ресурсов. 4. Проблема истощения влажных вечнозеленых лесов. Опустынивание. 5. Проблема качества питьевой воды и водообеспеченности. 6. Проблема захоронения токсичных отходов.
4	Региональные экологические проблемы. Экологические проблемы промышленных мегаполисов. Экологические проблемы Российской федерации. Федеральные целевые программы в области экологической безопасности.	4	Анализ региональных экологических проблем своего региона
5	Источники загрязнения окружающей среды токсичными химическими веществами (нефтехимические предприятия, предприятия органического и неорганического синтеза).	2	Расчеты экологических рисков, обусловленных химическим загрязнением окружающей среды
6	Экологические проблемы транспорта (автомобильный транспорт, железнодорожный транспорт, авиационный транспорт, трубопроводы, порская транспортировка нефти).	2	Расчеты экологических рисков обусловленных транспортным загрязнением
7	Физическое загрязнение	4	Расчеты безопасности

	окружающей среды (вибрации, шум, электромагнитные излучения).		электромагнитных полей
8	Экологически обусловленные заболевания химической этиологии.	2	Прогнозные карты химических рисков
9	Заболевания, обусловленные радиоактивным загрязнением окружающей среды (отдаленные последствия острого и хронического облучения).	4	Прогнозные карты радиационных рисков здоровью
10	Влияние электромагнитных полей на здоровье человека. Заболевания, обусловленные повышенным шумом и вибрациями.	4	Разработка мероприятий по шумозащите
11	Современные подходы к решению экологических проблем. Очистка выбросов. Безотходные и малоотходные технологии.	4	Анализ современных методов очистки выбросов
12	Нормирование вредного воздействия на окружающую среду (нормирование качества воздуха).	4	Карты загрязнения воздуха
13	Нормирование вредного воздействия на окружающую среду (нормирование качества воды и почвы).	5	Прогнозные карты загрязнения воды и почвы
14	Нормирование вредного воздействия на окружающую среду (нормирование воздействия физических факторов).	4	Прогнозные карты электромагнитных загрязнений
15	Экологическая оценка состояния региона. Методы и средства мониторинга и оценки экологического состояния.	4	Стационарные и мобильные источники загрязнения и их влияние на качество окружающей среды (на примере своего региона).
16	Методы, средства и технологии прогнозирования экологического состояния региона.	4	Комплексная оценка факторов формирования качества жизнеобеспечивающих сред (на примере своего региона).
71	Информационные технологии в управлении качеством окружающей среды.	4	Информационные технологии в управлении средой обитания. Сетевые информационные ресурсы и базы данных по экологической безопасности.
18	Международные договоры в области экологической	4	База данных ресурсов Интернет

	безопасности		
	Всего:	75	

6. Образовательные технологии

Используются формы и методы обучения: индивидуальные, групповые, фронтальные, коллективные, парные со сменным составом студентов формы обучения.

Для развития творческих индивидуальных способностей студентов, повышения качества усвоения учебного материала используем следующие активные методы обучения: метод гипотез, метод прогнозирования метод придумывания, метод «Если бы…».

Использование перспективных форм учебной деятельности также нашли свое применение, это – метод «Мозгового штурма». Активно используются нестандартные уроки, деловые игры, которые моделируют реальную производственную деятельность: круглый стол, мозговой штурм, дебаты, деловые и ролевые игры, учебные групповые дискуссии, тренинги

Лекционные семинарские занятия с использованием блоков-схем, опорных конспектов, проекционной техники, презентации.

Также широко применяются компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, психологические тренинги в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

№ п/п	Наименование темы	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Промышленная экология – научная основа рационального природопользования	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа – подготовка проверка докладов	Информационно-коммуникационные технологии
2.	Производственные процессы, воздействующие на окружающую среду	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа – подготовка проверка докладов	Информационно-коммуникационные технологии
3	Рациональное использование атмосферного воздуха	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа – подготовка проверка докладов	Информационно-коммуникационные технологии
4	Рациональное использование воды	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа – подготовка проверка докладов	Информационно-коммуникационные технологии
5	Переработка и использование отходов производства и потребления	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа – подготовка проверка докладов	Информационно-коммуникационные технологии
6	Безотходные или чистые производства –основа рационального природопользования	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа – подготовка проверка докладов	Информационно-коммуникационные технологии
7	Технологии основных промышленных производств	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа – подготовка проверка докладов	Информационно-коммуникационные технологии

8	Характерные экологические проблемы и пути их решения	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа – подготовка проверка докладов	Информационно-коммуникационные технологии

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине *(модулю)*

Вопросы к экзамену

1. Промышленная экология: цели и задачи, взаимосвязь с другими дисциплинами.
2. Экологизированные ресурсосберегающие технологии, принципы развития малоотходных технологий.
3. Классификация загрязнений окружающей среды.
4. Охарактерезуейте экологическое законодательство РФ.
5. Охарактерезуейте экологический паспорт территории промышленных объектов.
6. Охарактерезуейте экологическую отчетность предприятия.
7. Нормирование качества природной среды.
8. Система мониторинга: глобальный, региональный, импактный мониторинг, размещение станций мониторинга.
9. Промышленные предприятия как источники загрязнения окружающей среды.
10. Основные компоненты – загрязнители атмосферы, показатели качества атмосферного воздуха.
11. Физико-химические основы очистки и обезвреживания дымовых газов.
12. Сухие механические пылеуловители (Циклоны, Жалюзийные аппараты, Инерционные пылеуловители, Пылеосадительные камеры).
13. Аппараты мокрой очистки (Скрубберы Вентури, Насадочные скрубберы, Тарельчатые газоочистные аппараты. Скрубберы с подвижной насадкой, Аппараты ударно-инерционного действия, Аппараты центробежного действия, Мокрые пылеуловители с внутренней циркуляцией жидкости).
14. Аппараты фильтрационной очистки воздуха.
15. Аппараты электрофильтрационной очистки воздуха.
16. Оборудование для очистки от газо - и парообразных загрязнителей: аппараты абсорбционной очистки, аппараты адсорбционной очистки, аппараты термической нейтрализации.
17. Нормирование качества воды; классификация сточных вод, условия выпуска и необходимая степень очистки.
18. Механические методы очистки сточных вод.
19. Химические методы очистки сточных вод.
20. Физико-химические методы очистки сточных вод.
21. Биологические и биохимические методы очистки сточных вод.
22. Складирование отходов на полигонах: схема размещения основных сооружений полигона, отечественный и зарубежный опыт.
23. Санитарное захоронение ТПБО, технологии рекультивации закрытых полигонов.
24. Роль промышленных предприятий в загрязнении окружающей среды.
25. Влияние производственной деятельности человека на окружающую среду (природную подсистему ППС).
26. Понятие вредного воздействия (загрязнения), примеси.
27. Характеристика типовых источников загрязнения гидросферы

28. Характеристика типовых источников загрязнения литосферы.
29. Рекультивация земель, ее этапы и способы.
30. Биотехнологические процессы: очистка сточных вод, утилизация твердых бытовых отходов, восстановление загрязненных почв.
31. Атомная энергетика и окружающая среда.
32. Гидроэнергетика и окружающая среда.
33. Теплоэнергетика и окружающая среда.
34. Энергия - поиск подходов, приемлемых для окружающей среды и развития.
35. Лесная промышленность и окружающая среда.
36. Воздействие транспорта на окружающую среду.
37. ЖКХ и окружающая среда.
38. Целлюлозно-бумажное производство и окружающая среда.
39. Нетрадиционные методы производства энергии.
40. Экологические последствия чрезвычайных ситуаций техногенного характера.
41. Экологические последствия аварий на химических производствах.
42. Глобальные экологические проблемы.
43. Ядерно-топливный цикл. Воздействие на окружающую среду.
44. Влияние деятельности ОП «Южно-Сахалинска ТЭС -1» на окружающую среду и здоровье населения.
45. Последствия испытаний ядерного оружия и ядерной войны для окружающей среды.
46. Захоронение радиоактивных отходов.
47. Законодательное управление природоохранной деятельностью.
48. Государственная экологическая экспертиза. Экологический контроль.
49. Международное сотрудничество в области защиты окружающей среды.
50. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Эффективность затрат на охрану природы.

Темы контрольных работ

1. Совокупность природных, социальных и техногенных факторов, обеспечивающих экологическую безопасность.
2. Экологические законы.
3. Экологические факторы и их влияние на живые организмы.
4. Глобальные экологические проблемы.
5. Региональные экологические проблемы России.
6. Локальные экологические проблемы России.
7. Классификация источников загрязнения окружающей среды.
8. Ядерный топливно-энергетический цикл. Экологические проблемы.
9. Теплоэнергетика. Экологические проблемы.
10. Гидроэнергетика. Экологические проблемы.
11. Химическая промышленность (неорганический, органический синтез, нефтехимия). Экологические проблемы.
12. Производство стройматериалов. Экологические проблемы.
13. Пищевая промышленность. Экологические проблемы.
14. Сельское хозяйство. Экологические проблемы.
15. Проблемы захоронения и утилизации токсичных отходов
16. Проблемы утилизации и захоронения бытовых отходов.
17. Полигоны по захоронению отходов и требования экологической безопасности.
18. Экологическая ситуация и здоровье населения.
19. Экологически обусловленные заболевания. Уровень и динамика здоровья в экологически неблагополучных регионах России.

20. Понятие об экологическом ранжировании территории по уровню здоровья.
21. Методы оценки рисков для здоровья населения.
22. Районирование территорий по степени экологического риска.

Темы рефератов

1. Государственные стандарты в области охраны окружающей среды.
2. Нормирование и оценка степени загрязнения атмосферы.
3. Нормирование и оценка степени загрязнения гидросферы.
4. Нормирование и оценка степени загрязнения почв.
5. Нормирование и оценка опасности радиоактивного излучения.
6. Расчет категории опасности предприятия.
7. Расчет максимального накопления металлоотходов на предприятии.
8. Расчет эффективности пылегазоочистного оборудования.
9. Расчет максимальной приземной концентрации загрязняющих веществ.
10. Расчет высоты источника газовых выбросов.
11. Порядок определения СЗЗ предприятия.
12. Расчет массового расхода реагентов при нейтрализации сточных вод.
13. Классификация процессов и устройств для очистки сточных вод.
14. Расчет теплоты сгорания шламов промышленных стоков.
15. Расчет суммарного индекса токсичности твердых отходов.
16. Расчет допустимой нагрузки на водоем.
17. Расчет тока, протекающего по телу человека, находящегося во внешнем электрическом поле.
18. Расчет уровня звукового давления.
19. Нейтрализация сточных вод, смешение кислых и щелочных вод.
20. Обеззараживание сточных вод хлорированием.
21. Очистка сточных вод коагулянтами.
22. Очистка сточных вод коагулянтами и флокулянтами.
23. Анализ дисперсных систем методом рассева.
24. Отбор и подготовка проб грунта к анализу.
25. Обеззараживание токсичных выбросов дожиганием.

Оценка индивидуальной деятельности студентов по дисциплине складывается из следующих видов работ: 1) прослушивание лекций; 2) самостоятельная работа на практических занятиях; 3) самостоятельная внеаудиторная работа; 4) НИРС; 5) беседа на экзамене; 6) итоговое тестирование.

Тесты проверки остаточных знаний по дисциплине «Промышленная экология»

Соотношение заданий в тесте по темам:

Наименование темы	Количество заданий в варианте
Промышленная экология и экологизация промышленности	1
Загрязнение окружающей среды и экологический мониторинг	1
Промышленные предприятия как источники загрязнения окружающей среды	1
Основные компоненты – загрязнители атмосферы	1
Физико-химические основы очистки и обезвреживания дымовых газов от оксидов азота	1
Очистка дымовых и топочных газов от диоксида серы	1
Очистка воздуха от газопылевых выбросов	5
Загрязнение вод. Сточные воды	1
Механическая очистка сточных вод	1

Физико-химические методы очистки сточных вод	2
Методы и сооружения утилизации, захоронения и сжигания твердых: бытовых и промышленных отходов	1
Итого	16

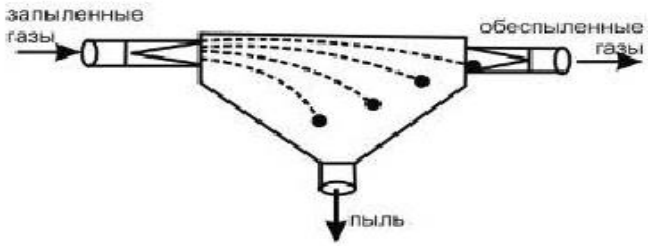
Время выполнения теста 40 минут

ВАРИАНТ № 1

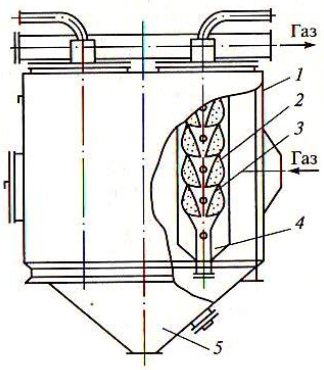
1. Комплексная научно-практическая дисциплина об экологической безопасности производственных процессов, называется:
   а) Промышленная экология;
   б) Экологическая безопасность;
   в) Безопасность жизнедеятельности;
   г) Инженерная экология.
2. Установите соответствие между качественным и количественным составом атмосферного воздуха:

а) азот –	а) 78,084 %,
б) кислрод –	б) 0,03 %,
в) углекислый газ –	в) 20,9 %
г) водород –	г) 1,4 ‰.

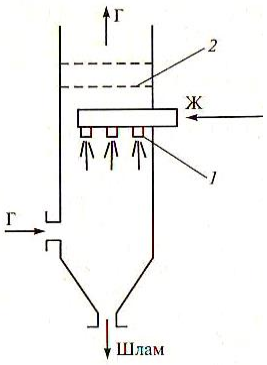
3. Предприятия с преобладанием механических (машиностроительных) технологических процессов по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:
   а) к первой группе; в) к третьей группе;
   б) ко второй группе; г) к четвертой группе.
4. Какие металлы не используются в качестве катализаторов при каталитической очистке дымовых газов от оксидов азота:
   а) хром;
   б) литий;
   в) цинк;
   г) палладий;
   д) ванадий.
5. Предварительное удаление серы из угля не может осуществляться:
   а) гравитационным методом;
   б) биологическим методом;
   в) химическим методом;
   г) термическим методом.
6. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, относятся:
   а) жалюзийные и ротационные пылеуловители;
   б) фильтры;
   в) абсорберы;
   г) скрубберы;
   д) пенные аппараты.
7. Введите название аппарата пылеочистки:



8. Введите название аппарата пылеочистки:



9. Введите название аппарата мокрой очистки газов:



10. Установите соответствие между размером улавливаемых пылевых частиц и эффективностью пылеуловителя:

а) 0,8;	а) более 2 мкм;
б) 0,8 – 0,999;	б) более 0,3 мкм;
в) 0,45 – 0,92;	в) более 8 мкм;
г) 0,92 – 0,999;	г) более 4 мкм;
д) 0,8 – 0,99;	д) более 20 мкм.

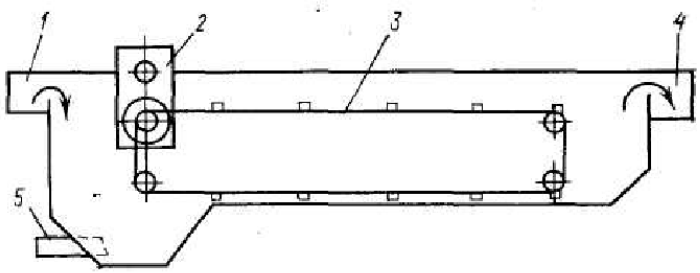
11. Сточные воды от санитарных узлов производственных и непроизводственных корпусов и зданий, а также от душевых установок, имеющихся на территории промышленных предприятий, называются:

а) производственные;
б) бытовые;
в) атмосферные;
г) комбинированные.

12. Для обеспечения нормальной эксплуатации очистных сооружений при залповых сбросах отработанных технологических растворов, для равномерной подачи сточных вод на очистные сооружения используются:

а) усреднители;
б) отстойники;
в) решетки;
г) фильтры.

13. Введите название аппарата для механической очистки сточных вод:



14. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:

а) нейтрализация;

б) коагуляция;

в) сорбция;

г) центрифугирование.

15. Извлечение одного или нескольких компонентов из растворов или твердых тел с помощью избирательных растворителей, называется:

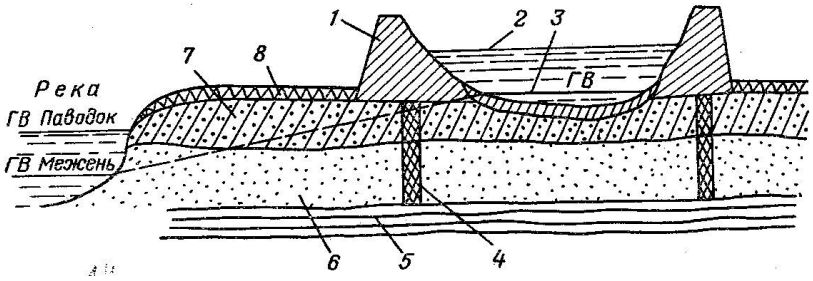
а) электродиализом;

б) флокуляцией;

в) экстракцией;

г) коагуляцией.

16. Введите названия сооружения для захоронения опасных отходов, изображенного на рисунке:



1 – дамба обвалования; 2 – максимальный расчетный уровень стоков; 3 – горизонт воды (ГВ) в озере-солончаке до устройства пруда; 4 – противофильтрационная завеса из бентонитовых глин; 5 – глины; 6 – пески; 7 – суглинки; 8 – почва.

ВАРИАНТ № 2

1. Искусственно созданный технический мир, который находится в явном противоречии с законами жизни на земле, называется:

а) техносфера; в) ноосфера;

б) экосфера; г) биосфера.

2. Установите иерархию систем мониторинга от простого к сложному:

а) глобальный фоновый мониторинг;

б) мониторинг источников;

в) региональный мониторинг;

г) импактный мониторинг.

3. Предприятия, на которых осуществляется как добыча, так и химическая переработка сырья по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:

а) к первой группе; в) к третьей группе;

б) ко второй группе; г) к четвертой группе.

4. Определите соотношение химических веществ и их функции при двухступенчатом селективном каталитическом восстановлении оксидов азота:

а) катализатор первой ступени; а) оксид неблагородного металла;

б) катализатор второй; б) платина и палладий.

в) восстановитель; в) аммиак.

5. Уравнение реакции $SO_2 + (NH_4)_2SO_3 + H_2O \leftrightarrow 2NH_4HSO_3$ описывает метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы:

а) аммиачный; в) известковый;

б) магнезитовый; г) каталитический.

6. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, относятся:

а) пылеосадительные камеры;

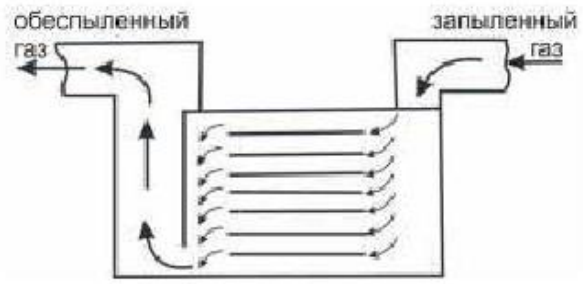
б) циклоны;

в) абсорберы;

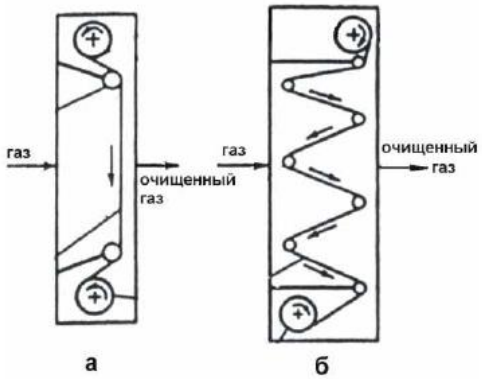
г) скрубберы;

д) пенные аппараты.

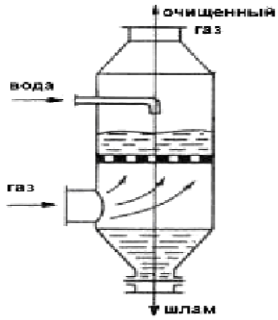
7. Введите название аппарата пылеочистки:



8. Введите название аппарата пылеочистки:



9. Введите название аппарата мокрой очистки газов:



10. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, не относятся:

а) пылеосадительные камеры;

б) циклоны;

в) вихревые циклоны;

г) насадочные башни.

11. Дождевые и от таяния снега сточные воды, называются:

а) производственные;

б) бытовые;

в) атмосферные;

г) комбинированные.

12. Для задержания крупных загрязнений и частично взвешенных веществ применяют:

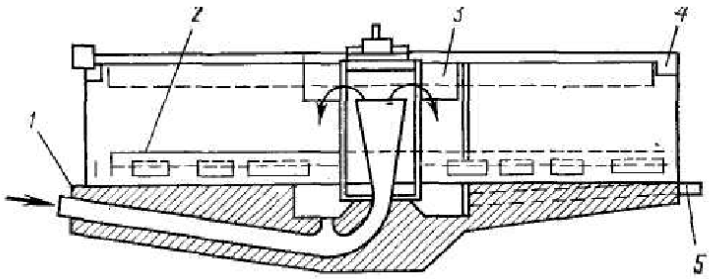
а) усреднитель;

б) решетку;

в) фильтр;

г) отстойник.

13. Введите название аппарата для механической очистки сточных вод:



14. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:

а) флотация;

б) экстракция;

в) ионный обмен;

г) процеживание.

15. Сооружениями для биологической очистки сточных вод являются:

а) биофильтры;

б) аэротенки;

в)окситенки;

г) озера;

д) пруды.

16. Побочные биологически или технически вредные вещества, которые содержат образовавшиеся в результате деятельности человека радионуклиды, называются:

а) промышленными отходами;

б) бытовые отходы;

в) радиоактивные отходы;

г) опасные отходы.

ВАРИАНТ № 3

1. Любая деятельность человека, исключающая вредное воздействие на окружающую среду, а также положение, при котором путем правового нормирования выполнение экологических, природозащитных и инженерно-технических требований предотвращаются и ограничиваются, опасные для жизни и здоровья людей, разрушительные для народного хозяйства и окружающей среды последствия экологических катастроф, называется:

а) экологическая безопасность;

б) экологическое обеспечение;

в) экологизация;

г) охрана труда.

2. Подфакельные посты:

а) следят за распространением выбросов из заводских труб, сообщая о случаях критических ситуаций;

б) служат для уточнения места расположения стационарных постов;

в) осуществляют контроль за 3 – 4 приоритетными веществами;

г) получают информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях.

3. Муниципальное производство и объекты коммунально-городского хозяйства по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относят:

а) к первой группе;
б) ко второй группе;
в) к третьей группе;
г) к промежуточной комбинированной группе предприятий.

4. В промышленных условиях оксиды азота абсорбируют в:

а) в насадочных и тарельчатых абсорберах;
б) циклонах;
в) электрофильтрах;
г) осадительных камерах.

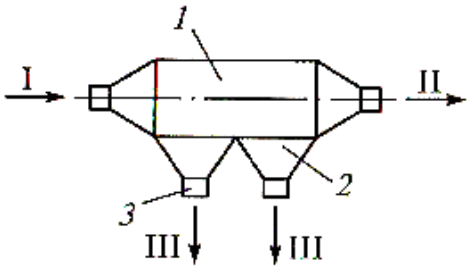
5. Уравнение реакции $2NH_4HSO_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4 + 2H_2O + 2SO_2$ описывает… метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы:

а) аммиачно-кислотный;
б) магнезитовый;
в) известковый;
г) аммиачно-циклический.

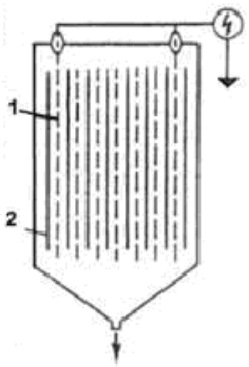
6. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, не относятся:

а) скрубберы Вентури;
б) форсуночные скрубберы;
в) пенные аппараты;
г) циклоны.

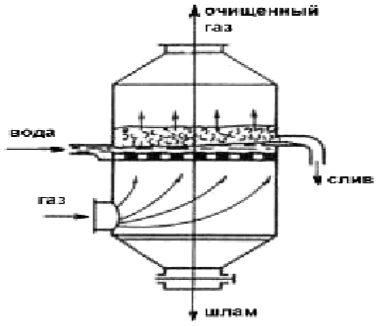
7. Введите название аппарата пылеочистки



8. Введите название аппарата пылеочистки:



9. Введите название аппарата мокрой очистки газов:



10. Установите соответствие между классом пылеуловителя и размером улавливаемых пылевых частиц:

а) I	а) более 2 мкм
б) II	б) более 0,3 мкм
в) III	в) более 8 мкм
г) IV	г) более 4 мкм
д) V	д) более 20 мкм

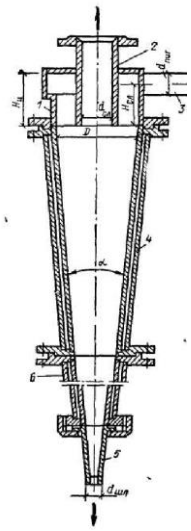
11. Сточные воды предприятий металлургической, машиностроительной, рудо- и угледобывающей промышленности; заводы по производству минеральных удобрений, кислот, строительных изделий и материалов, относятся к группе:

а) загрязненные преимущественно минеральными примесями;
б) загрязненные преимущественно органическими примесями;
в) загрязненные минеральными и органическими примесями;
г) не загрязненные.

12. Для задержания крупных загрязнений и частично взвешенных веществ применяют:

а) усреднитель;
б) сита;
в) фильтр;
г) отстойник.

13. Введите название аппарата для механической очистки сточных вод:



14. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:

а) электродиализ;
б) обратный осмос (гиперфильтрация) ;
в) эвапорация;
г) отстаивание.

15. Сооружениями для биологической очистки сточных вод не являются:

а) биофильтры;
б) аэротенки;
в)окситенки;
г) озера;
д) пруды.

16. Не является методом захоронения опасных отходов:

а) закачка жидких отходов в глубокую скважину, пробуренную ниже уровня водонепроницаемых горных пород;

б) хранение жидких (нелетучих) отходов в специальных прудах-отстойниках;

в) строительство специальных могильников;

г) санкционированная свалка.

ВАРИАНТ № 4

1. Процесс неуклонного и последовательного внедрения технологических и управленческих систем, позволяющих повышать эффективность использования естественных ресурсов и условий наряду с улучшением или сохранением качества природной среды на локальном, региональном и глобальном уровне, называется:

а) рациональное использование природных ресурсов;

б) экологизация технологий (производств);

в) модернизация производства;

г) реконструкция.

2. Станции комплексного фонового мониторинга (СКФМ) при наличии крупных локальных источников располагаются:

а) не менее 100 км до источника;

б) не менее 50 км до источника;

в) не менее 10 км до источника;

г) не менее 30 км до источника.

3. Газ без цвета и запаха, кровяной яд, в основном поступает от машин:

а) CO;

б) CO_2;

в) SO_2;

г) NO_2.

4. Процесс очистки дымовых газов от оксидов азота при карбамидном методе можно описать уравнениями:

а) $NO + NO_2 + (NH_2)_2CO \rightarrow 2H_2O + CO_2 + 2N_2$,

$SO_2 + (NH_2)_2CO + 2H_2O + {}^1/_2\, O_2 \rightarrow (NH_4)_2SO_4 + CO_2$.

б) $6NO_2 + 8NH_3 \rightarrow 7N_2 + 12H_2O$,

$6NO + 4NH_3 \rightarrow 5N_2 + 6H_2O$.

в) $2NO + 2H_2 = 2H_2O + N_2$,

$2NO_2 + 4H_2 = 4H_2O + N_2$,

$2NO_2 + 2CO = 2CO_2 + N_2$.

5. Степень очистки аммиачных методов очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы составляет:

а) 100 %;

б) 98 %;

в) 93 %;

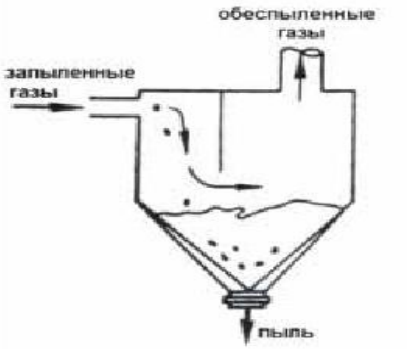
г) 85 %.

6. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, не относятся:

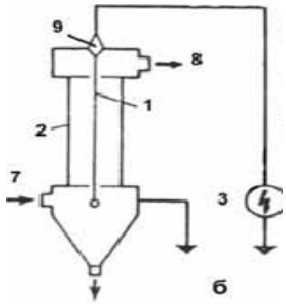
а) скрубберы Вентури;

б) инерционные пылеуловители;
в) форсуночные скрубберы;
г) пенные аппараты.

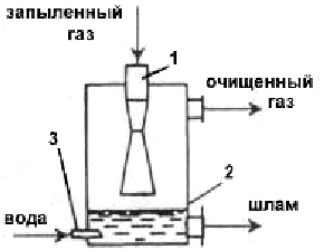
7. Введите название аппарата пылеочистки:



8. Введите название аппарата пылеочистки:



9. Введите название аппарата мокрой очистки газов:



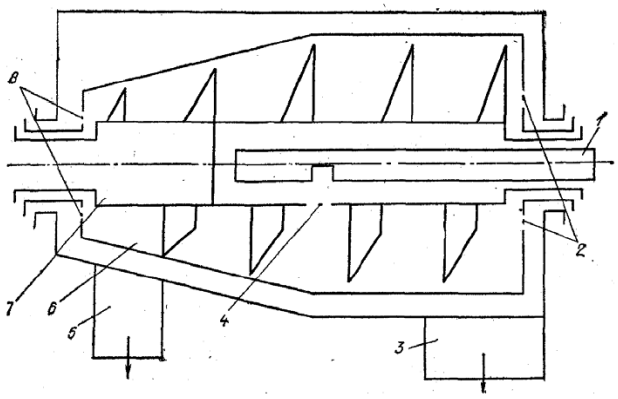
10. К оборудованию для очистки воздуха от пароообразных примесей относят:
а) пленочные абсорберы;
б) конденсаторы;
в) динамические пылеуловители;
г) фильтры;
д) ротоклоны.

11. Сточные воды предприятий мясной, рыбной, молочной, пищевой, целлюлозно-бумажной, химической, микробиологической промышленности; заводы по производству пластмасс, каучука и др. относятся к группе:
а) загрязненные преимущественно минеральными примесями;
б) загрязненные преимущественно органическими примесями;
в) загрязненные минеральными и органическими примесями;
г) не загрязненные.

12. Для выделения из сточной воды взвешенных веществ, имеющих большую или меньшую плотность по отношению к плотности воды, используют:

а) усреднители;
б) сита;
в) решетки;
г) песколовки;
д) маслоуловители.

13. Введите название аппарата для механической очистки сточных вод:



14. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:
а) ультрафильтрация;
б) выпаривание;
в) термоокислительное обезвреживание;
г) биоокисление.

15. Биофильтры с объемной загрузкой подразделяются на:
а) капельные;
б) высоконагружаемые;
в) башенные;
г) с жесткой засыпной загрузкой;
д) с жесткой блочной загрузкой;
е) с мягкой загрузкой.

16. Отгороженный плотиной или дамбой участок местности для хранения отходов процессов очистки и подготовки сточных и природных вод, основных технологических процессов, называется:
а) хвостохранилище;
б) шламохранилище;
в) полигон;
г) свалка.

ВАРИАНТ № 5

1. Отходы производства – это…

а) остатки сырья, материалов и полупродуктов, образующиеся при получении заданной продукции, которые частично или полностью утратили свои качества и не соответствуют стандартам (техническим условиям). Эти остатки после соответствующей обработки могут быть использованы в сфере производства или потребления;

б) непригодные для дальнейшего использования (по прямому назначению) изделия производственно-технического и бытового назначения (например, изношенные изделия из пластмасс и резины, вышедший из строя шамотный кирпич теплоизоляции печей и др.);

в) продукты, которые образуются при физико-химической переработке сырья наряду с основными продуктами производства, но не являются целью производственного процесса;

г) содержащиеся в сырье компоненты, не используемые в данном производстве, или продукты, которые получаются при добыче или обогащении основного сырья.

2. Глобальный мониторинг:

а) получает информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях;

б) позволяет выявить основные пути распространения загрязняющих веществ на большие расстояния;

в) используется неконтактные методы анализа, не требующие взятия проб;

г) определяет состав газовых выбросов в источнике.

3. Вещества, которые прямо или косвенно порождены человеческой деятельностью и не присущи биоте, называются:

а) ксенобиотики;

б) персистентные вещества;

в) экотоксиканты;

г) биогенные вещества.

4. Продуктом десорбции при очистке дымовых газов от оксидов азота адсорбционным методом является:

а) азотная кислота и концентрированные оксиды азота;

б) вода, пар;

в) активированный полукокс бурых углей;

г) аммиак.

5. Уравнение реакции $SO_2 + (NH_4)_2SO_3 + H_2O \leftrightarrow 2NH_4HSO_3$ описывает метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы:

а) аммиачно-кислотный;

б) магнезитовый;

в) известковый;

г) аммиачно-циклический.

6. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, не относятся:

а) керамические фильтры;

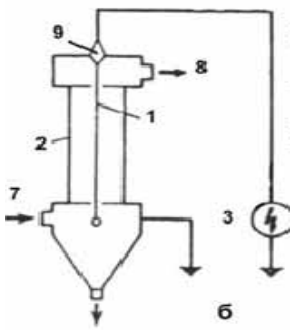
б) скрубберы Вентури;

в) форсуночные скрубберы;

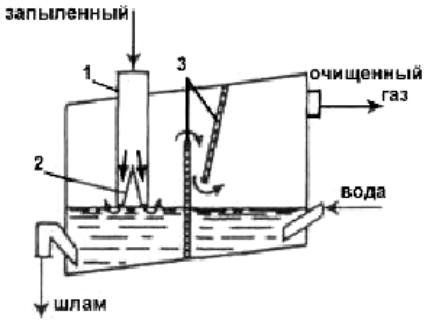
г) тарельчатый газопромыватель.

7. Введите название аппарата пылеочистки

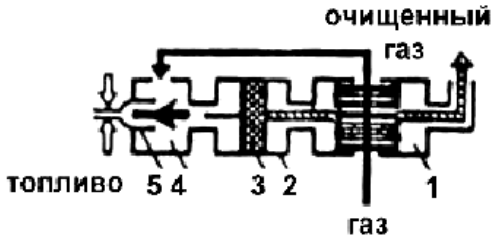
8. Введите название аппарата пылеочистки:



9. Введите название аппарата мокрой очистки газов:



10. Аппарат, представленный на схеме, называется:



а) каталитический реактор;
б) абсорбер;
в) адсорбер;
г) электрофильтр.

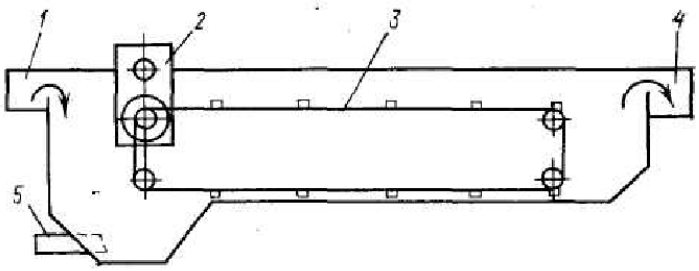
11. Сточные воды предприятий нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, текстильной, легкой, фармацевтической промышленности; заводы по производству консервов, сахара, продуктов органического синтеза, бумаги, витаминов и др. относятся к группе:

а) загрязненные преимущественно минеральными примесями;
б) загрязненные преимущественно органическими примесями;
в) загрязненные минеральными и органическими примесями;
г) не загрязненные.

12. К отстойникам не относят:

а) осветлители;
б) осветлители-перегниватели;
в) двухъярусные отстойники;
г) гидроциклоны.

13. Введите название аппарата для механической очистки сточных вод:



14. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:

а) термокаталитическое окисление;
б) магнитная обработка;

в) окисление, восстановление;
г) фильтрование.

15. К естественным малым сооружениям биологической очистки не относятся:
а) площадки подземного орошения (ППО);
б) площадки подземной фильтрации (ППФ);
в) фильтрующие колодцы (ФК) ;
г) аэротенки.

16. Крупные земляные наземные сооружения объемом до десятков миллионов кубических метров и глубиной до 50 м, сроком службы более 10 лет, для хранения отходов систем водоснабжения и канализации химических и нефтехимических предприятий, называются:
а) хвостохранилище;
б) шламохранилище;
в) полигон;
г) свалка.

ВАРИАНТ № 6

1. «Декларация о малоотходной и безотходной технологии и использовании отходов» была принята на совещании по охране окружающей среды в рамках Организации Объединенных Наций (ООН) в:
а) в Лондоне в 1972 г.;
б) в Монреале в 1987 г;.
в) в Париже в 1992 г.;
г) в ноябре 1979 г. в Женеве.

2. Региональный мониторинг
а) получает информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях;
б) позволяет выявить основные пути распространения загрязняющих веществ на большие расстояния;
в) используется неконтактные методы анализа, не требующие взятия проб;
г) определяет состав газовых выбросов в источнике.

3. Вещества, обладающие нежелательной химической устойчивостью в окружающей среде, называются:
а) ксенобиотики;
б) персистентные вещества;
в) экотоксиканты;
г) биогенные вещества.

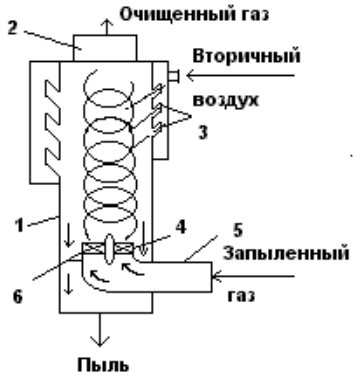
4. Степень очистки адсорбционных методов при очистке дымовых газов от оксидов азота достигает:
а) 95 %;
б) 98 %;
в) 100 %;
г) 70 %.

5. Уравнение реакции $Mg(OH)_2 + SO_2 + 5H_2O \rightarrow MgSO_3 \cdot 6H_2O$. описывает метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы:
а) аммиачно-кислотный;
б) магнезитовый;
в) известковый;
г) аммиачно-циклический.

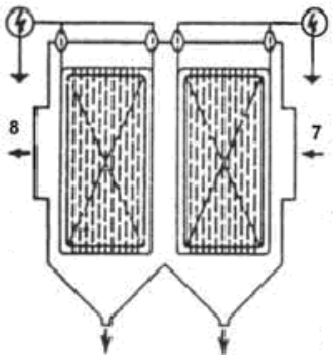
6. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, относятся:

а) электрофильтры;
б) скрубберы Вентури;
в) циклоны;
г) тарельчатый газопромыватель;
д) каталитические реакторы.

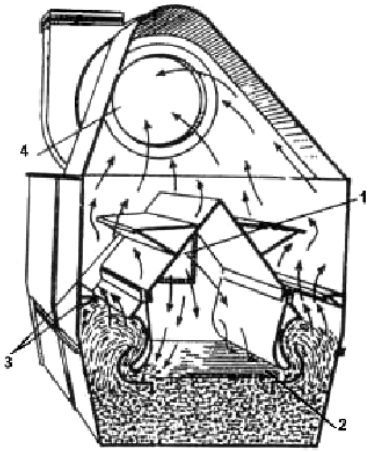
7. Введите название аппарата пылеочистки:



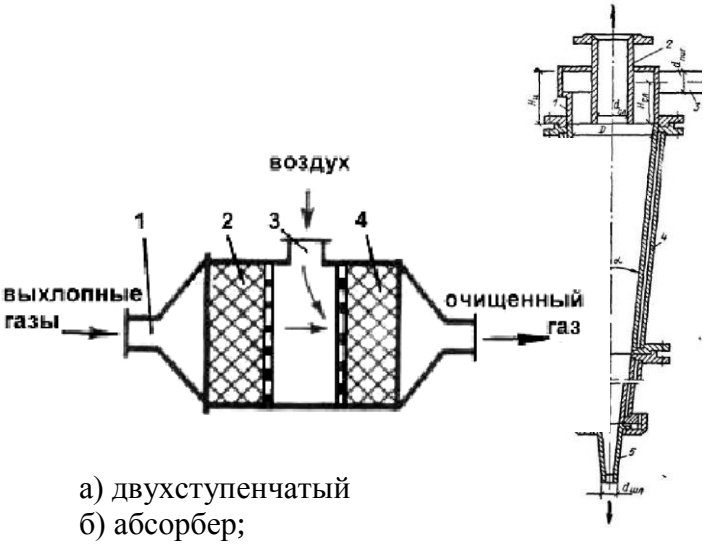
8. Введите название аппарата пылеочистки:



9. Введите название аппарата мокрой очистки газов:



10. Аппарат, представленный на схеме, называется:



а) двухступенчатый каталитический нейтрализатор;

б) абсорбер;

в) адсорбер;

г) электрофильтр.

11. Сточные воды, поступающие от холодильных, компрессорных, теплообменных аппаратов, образующиеся при охлаждении основного производственного оборудования и продуктов производства, относят к группе:

а) загрязненные преимущественно минеральными примесями;

б) загрязненные преимущественно органическими примесями;

в) загрязненные минеральными и органическими примесями;

г) не загрязненные.

12. Санитарное состояние водоема отвечает требованиям норм при выполнении соотношения:

а) $\sum_{i=1}^{5(3)} \frac{C}{ПДК_i} \le 1$

б) $\sum_{i=1}^{5(3)} \frac{C}{ПДК_i} \ge 1$

в) $\sum_{i=1}^{5(3)} \frac{ПДК_i}{C_i} \le 1$

г) $\sum_{i=1}^{5(3)} \frac{C}{ПДК_i} \ge 1$

13. Введите название аппарата для механической очистки сточных вод:

14. Метод, сущность которого заключается в том, что ионы ТМ осаждаются за счет включения их в состав феррита, имеющего кристаллическую решетку типа шпинели, по уравнению вида $2Fe^{3+} + Me^{2+} + 8OH^- \rightarrow MeFe_2O_4 + 4H_2O$, называется:

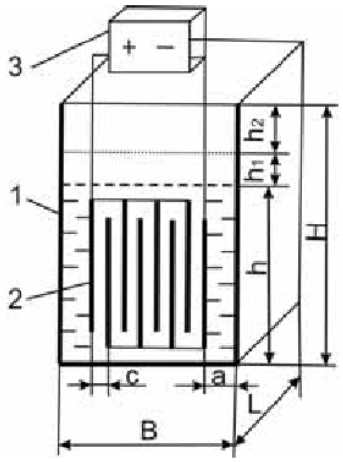
а) ферритизация;

б) гальванокоагуляция;

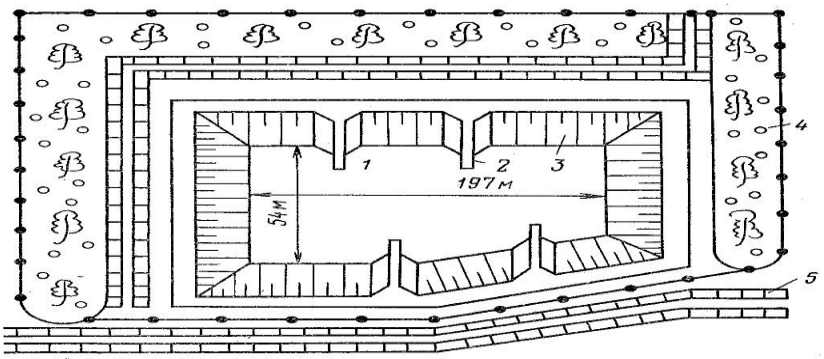
в) электрокоагуляция;

г) нейтрализация.

15. Введите название аппарата для электрохимической очистки сточных вод:



16. Сооружение, предназначенное для сбора шлама от общезаводских очистных сооружений, очистки рассолов, шлаковых материалов, золы, изображенное на рисунке, называется:



а) шламонакопитель;
б) хвостохранилище;
в) полигон;
г) свалка.

ВАРИАНТ № 7

1. Производство, вредные последствия деятельности которого не превышают уровня, допустимого санитарными нормами, но по техническим, экономическим, организационным или другим причинам часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение, называется:

а) безотходным;
б) линейным;
в) малоотходным;
г) комплексным.

2. Найдите соответствие между классом и видом загрязнения окружающей среды.

а) ингредиентное;	а) осушение земель;
б) параметрическое;	б) нефтедобыча;
в) биоценотическое;	в) браконьерство;
г) стациально-деструкционное;	г) радиация.

3. Не является озоноразрушающим веществом:

а) Фтор-3-хлорметан;

б) 3-фтор-3-хлорэтан;
в) Дихлордифторметан;

г) этилен.

4. В промышленных условиях оксиды азота абсорбируют в:

а) скрубберах Вентури;
б) промывных башнях;
в) зернистых фильтрах;
г) центрифугах;
д) циклонах.

5. Уравнения реакций, описывающее метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы

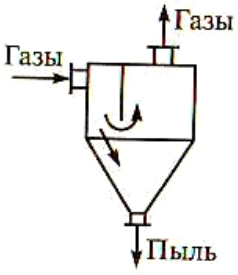
а) аммиачно-кислотный;
б) магнезитовый;
в) известковый;
г) аммиачно-циклический.

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2\,,$$
$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O\,,$$
$$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2\,,$$
$$Ca(HCO_3)_2 + SO_2 + H_2O \rightarrow CaSO_3 \cdot 2H_2O + 2CO_2\,,$$
$$CaSO_3 \cdot 2H_2O + {}^1/_2\, O_2 \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O\,.$$

6. К оборудованию для очистки воздуха от газообразных примесей относят:

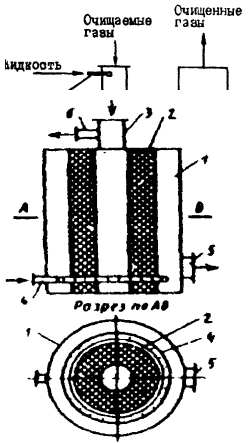
а) пленочные абсорберы;
б) конденсаторы;
в) динамические пылеуловители;
г) фильтры;
д) печи, горелки.

7. Введите название аппарата пылеочистки:

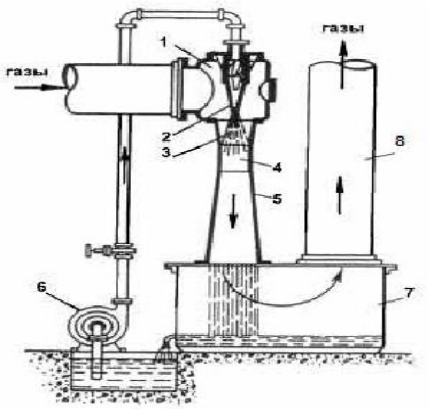


8. Введите название аппарата мокрой очистки газов:

9. Введите название аппарата для очистки и обезвреживания дымовых газов:



10. Аппарат, представленный на схеме называется:



а) эжекторный скруббер;
б) туманоуловитель;
в) циклон;
г) насадочная башня.

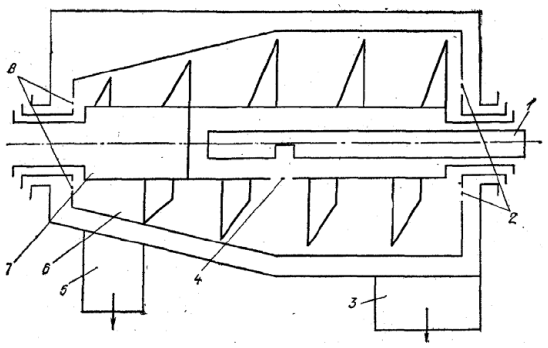
11. Сточные воды с pH = 6,5…8 относят к:
а) слабоагрессивным;
б) сильноагрессивные;
в) неагрессивные;
г) среднеагрессивным.

12. По формуле:

$$n = \frac{C_o - C_в}{C - C_в},$$

где: Со – концентрация загрязняющих веществ в выпускаемых (очищенных) сточных водах; Св и С – концентрации загрязняющих веществ в водоеме до и после выпуска соответственно, определяют:
а) кратность разбавления сточных вод в водоемах;
б) объемный расход сточных вод;
в) концентрацию примесей в водоеме;
г) период полного обмена воды в водоеме.

13. Введите название аппарата для механической очистки сточных вод:



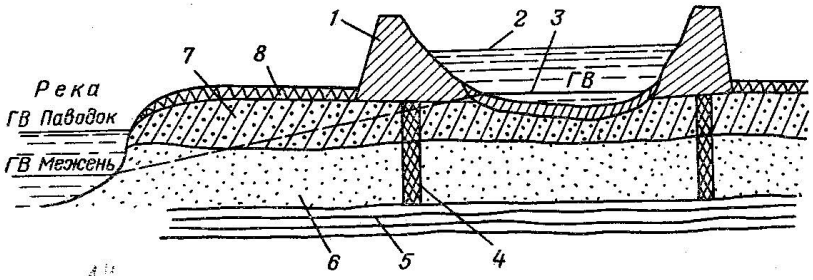
14. Основное обезвоживание шлама при гальванокоагуляционной очистке сточных вод проводят на:

а) вакуум-фильтрах;
б) фильтр-прессах;
в) центрифугах;
г) отстойниках;
д) песколовках.

15. Для катионита КУ-2 расположите ряд катионов по энергии их вытеснения друг другом:

а) H^+;
б) Na^+;
в) NH_4^+;
г) Mg^{2+};
д) Zn^{2+}.

16. Сооружение для захоронения опасных отходов, изображенное на рисунке, называется:



1 – дамба обвалования; 2 – максимальный расчетный уровень стоков; 3 – горизонт воды (ГВ) в озере-солончаке до устройства пруда; 4 – противофильтрационная завеса из бентонитовых глин; 5 – глины; 6 – пески; 7 – суглинки; 8 – почва

а) пруд-накопитель-испаритель;
б) хвостохранилище;
в) шламонакопитель;
г) свалка.

ВАРИАНТ № 8

1. Не является принципом в создании безотходной технологии:

а) создание бессточных технологических систем разного назначения и водооборотных циклов на базе существующих и перспективных методов очистки и повторно-последовательного использования очищенных стоков;

б) принцип функционирования промышленности и сельского хозяйства;

в) создание территориально-промышленных комплексов, т.е. экономических районов, в которых реализована замкнутая система материальных потоков сырья и отходов внутри комплекса;

г) широкое использование отходов в качестве вторичных материальных и энергетических ресурсов.

2. Найдите соответствие между классом и видом загрязнения окружающей среды.

а) ингредиентное;
б) параметрическое;
в) биоценотическое;
г) стациально-деструкционное;

а) тепловое;
б) отходы химических производств;
в) перепромысел;
г) урбанизация.

3. При охране качества воздуха, если присутствуют n компонентов ингредиентов с концентрацией C_i, то нужно, чтобы соблюдалось соотношение:

а) $\Sigma \frac{C_i}{ПДК_i} \prec 1$

б) $\Sigma \frac{C_i}{ПДК_i} \succ 1$

в) $\Sigma \frac{ПДК_i}{C_i} \prec 1$

г) $\Sigma \frac{ПДК_i}{C_i} \succ 1$

6. Какие металлы не используются в качестве катализаторов при каталитической очистке дымовых газов от оксидов азота:

а) кобальт;
б) натрий;
в) никель;
г) платина;
д) вольфрам.

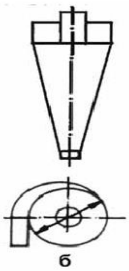
5. Степень очистки магнезитового метода очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы составляет:

а) 100%;
б) 98 %;
в) 92 %;
г) 65 %.

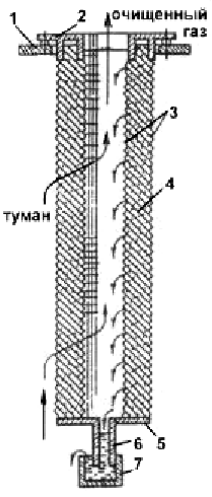
6. К оборудованию для очистки от пыли электрическими методами относят:

а) мокрые электрофильтры;
б) скрубберы;
в) печи;
г) адсорберы.

7. Введите название аппарата пылеочистки:

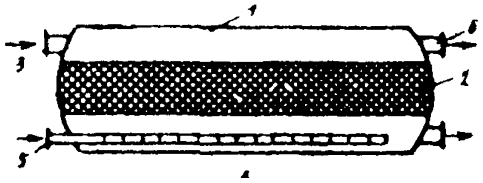


8. Введите название

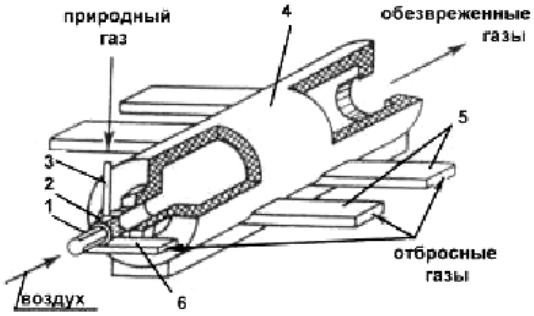


аппарата мокрой очистки газов:

9. Введите название аппарата для очистки и обезвреживания дымовых газов:



10. Аппарат, представленный на схеме, называется:

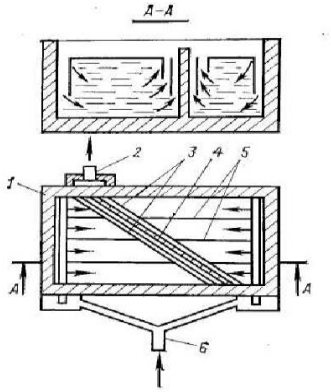


а) двухступенчатый каталитический нейтрализатор;
б) абсорбер;
в) адсорбер;
г) установка термической очистки выбросов лакокрасочного производства.

11. Слабокислые с pH = 6…6,5 и слабощелочные с pH = 8…9 сточные воды относят к:
а) слабоагрессивным; в) неагрессивные;
б) сильноагрессивные; г) среднеагрессивным.

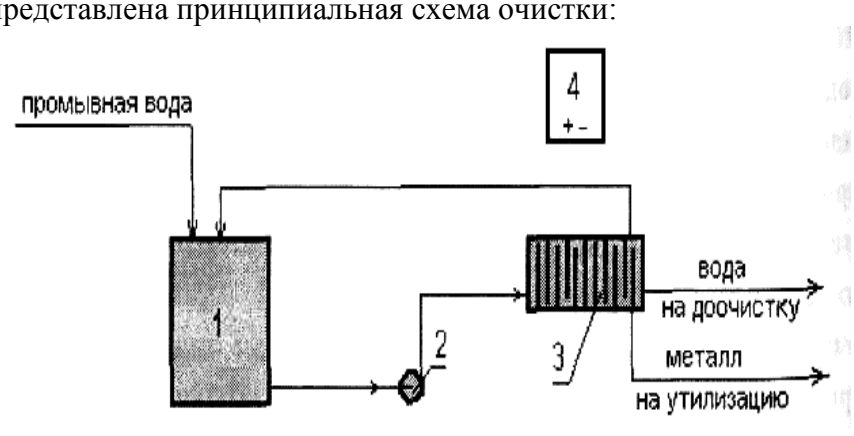
12. В фильтрах не используют фильтровальные материалы в виде:
а) тканей; в) слоя зернистого материала;
б) сеток; г) слоя жидкости.

13. Введите название аппарата:



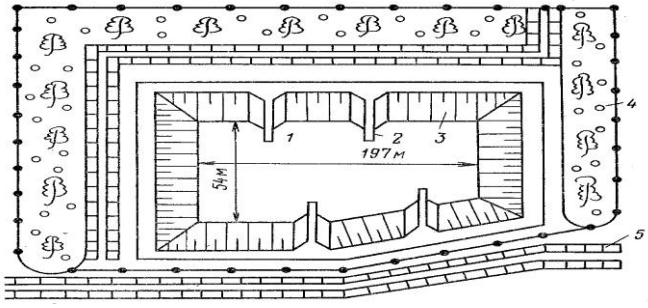
14. Процесс молекулярного прилипания частиц флотируемого материала к поверхности раздела двух фаз, обычно газа (чаще воздуха) и жидкости, обусловленный избытком свободной энергии поверхностных пограничных слоев, а также поверхностными явлениями смачивания, называется:
а) коагуляция;
б) флотация;
в) экстракция;
г) кавитация.

15. На схеме представлена принципиальная схема очистки:



а) методом электрофлотации;
б) электролиза;
в) электродиализа;
г) ионного обмена.

16. Введите название сооружения, предназначенного для сбора шлама от общезаводских очистных сооружений, очистки рассолов, шлаковых материалов, золы, изображенного на рисунке:



ВАРИАНТ № 9

1. Непригодные для дальнейшего использования (по прямому назначению) изделия производственно-технического и бытового назначения, называются:
а) отходы производства;
б) отходы потребления;
в) побочные продукты;
г) вторичные материальные ресурсы.

2. Найдите соответствие между классом и видом загрязнения окружающей среды.

а) ингредиентное;	а) шумовое;
б) параметрическое;	б) ядохимикаты;
в) биоценотическое;	в) микробное;
г) стациально-деструкционное;	г) эрозия почв.

3. Предприятия с преобладанием химических технологических процессов по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:
а) к первой группе;
б) ко второй группе;
в) к третьей группе;
г) к четвертой группе.

4. В качестве адсорбентов при очистке выбросов от оксидов азота не применяют:
а) приготовленные из каменноугольного кокса активированные угли;
б) древесный уголь;
в) активированный полукокс бурых углей и торф;

г) вода, пар.

5. Степень очистки известковых и известняковых методов очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы составляет:

а) 72 %;

б) 98 %;

в) 100%;

г) 90 %.

6. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, не относятся:

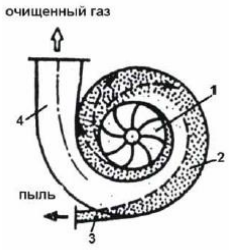
а) жалюзийные и ротационные пылеуловители;

б) фильтры;

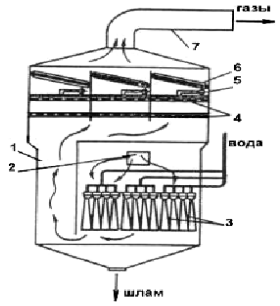
в) электрофильтры;

г) скрубберы.

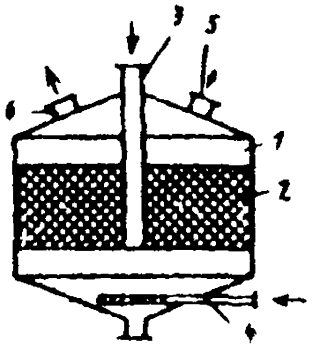
7. Введите название аппарата пылеочистки:



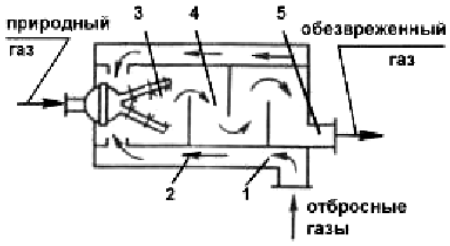
8. Введите название аппарата мокрой очистки газов:



9. Введите название аппарата для очистки и обезвреживания дымовых газов:



10. Аппарат, представленный на схеме, называется:



а) двухступенчатый каталитический нейтрализатор;

б) Орошаемая противоточная насадочная башня ;

в) адсорбер;

г) установка огневого обезвреживания.

11. Сильнокислые с pH <6 и сильнощелочные с pH > 9 сточные воды относят к:

а) слабоагрессивным;

б) сильноагрессивные;

в) неагрессивные;

г) среднеагрессивным.

12. При нормировании качества воды в водоемах питьевого и культурно-бытового назначения не используют лимитирующего показателя вредности:

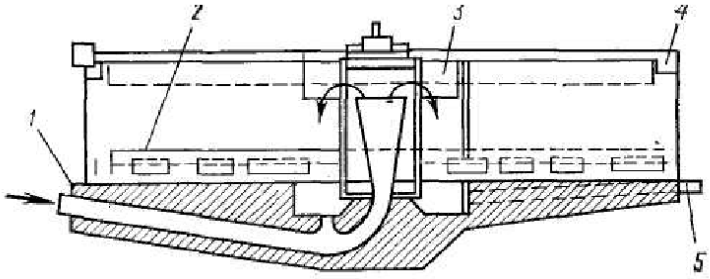
а) санитарно-токсикологический;

б) общесанитарный ;

в) органолептический;

г) рыбохозяйственный.

13. Введите название аппарата для механической очистки сточных вод:



14. Общим достоинством электрохимических методов является:

а) принципиальная возможность регулирования скорости процесса простым изменением силы тока;

б) большой расход электроэнергии;

в) сложность обслуживания электролизеров;

г) в отдельных случаях – необходимость применения расходных материалов.

15. К методам, основанным на использовании полупроницаемых мембран – перегородок, пропускающих малые молекулы растворителя (воды), но непроницаемых для более крупных молекул растворенных веществ, относят:

а) гиперфильтрация (обратный осмос) ;

б) ультрафильтрация;

в) ионный обменм

г) электролиз;

д) флотация.

16. Побочные биологически или технически вредные вещества, которые содержат образовавшиеся в результате деятельности человека радионуклиды, называются:

а) промышленными отходами;

б) бытовые отходы;

в) радиоактивные отходы;

г) опасные отходы.

ВАРИАНТ № 10

1. Совокупность отходов производства и потребления, которые могут быть использованы в качестве основного или вспомогательного материала для выпуска целевой продукции, называются:

а) отходы производства;
б) отходы потребления;
в) побочные продукты;
г) вторичные материальные ресурсы.

2. Созданию глобальных систем мониторинга, состояния окружающей среды положила начало конференция:

а) в Лондоне в 1972 г.;
б) в Монреале в 1987 г.;
в) в Стокгольме в 1972г.;
г) в ноябре 1979 г. в Женеве.

3. Установите соответствие между размерами зон геоэкологического влияния и разными промышленными источников:

а) Шахта, карьер;	а) 5 –7 км;
б) ТЭЦ, ТЭС, ГРЭС;	б) 1 – 5 км;
в) Комбинат, завод;	в) 0,015 – 0,3 км;
г) Железная дорога;	г) 3 – 50 км.

4. Основными источниками оксидов азота являются газы, образующиеся на стационарных установках при сжигании топлива, на их долю приходится …% от всех выбросов:

а) 5 %;
б) 10 %;
в) 15 %;
г) 3 %.

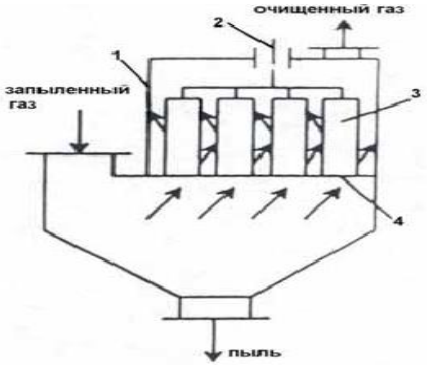
5. Предварительное удаление серы из угля не может осуществляться:

а) гравитационным методом;
б) магнитным методом;
в) биологическим методом;
г) радиационым методом.

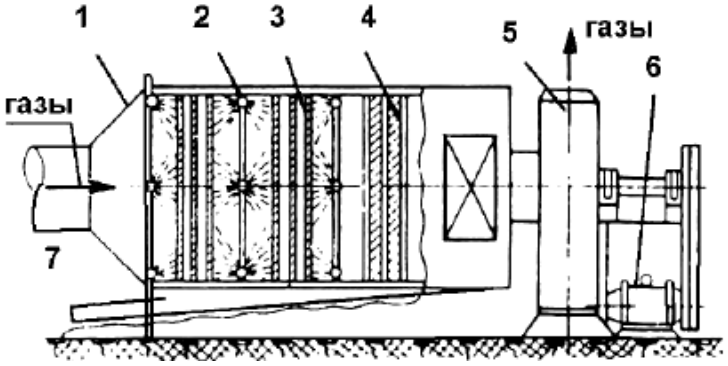
6. К оборудованию для очистки воздуха от газообразных примесей относят:

а) пленочные абсорберы;
б) конденсаторы;
в) динамические пылеуловители;
г) фильтры;
д) печи, горелки.

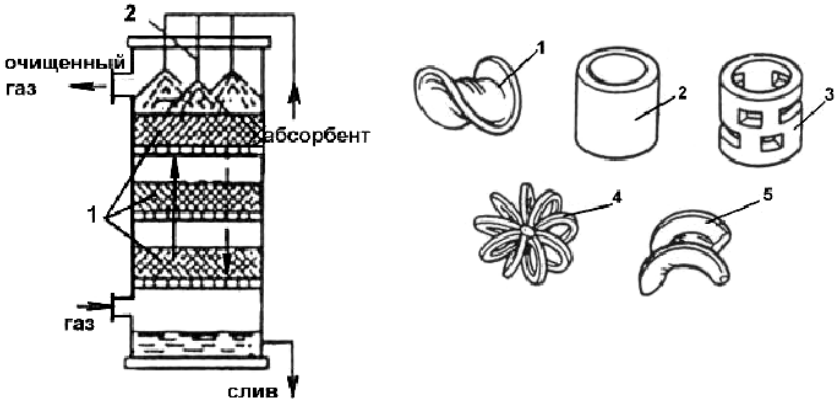
7. Введите название аппарата пылеочистки:



8. Введите название аппарата мокрой очистки газов:



9. Аппарат, представленный на схеме, называется:



а) двухступенчатый каталитический нейтрализатор;
б) орошаемая противоточная насадочная башня ;
в) адсорбер;
г) биофильтр.

10. Механизм гравитационного осаждения частиц из горизонтально направленного потока газов, используется в:

а) пылеосадительных камерах;
б) инерционные пылеуловители;
в) циклоны;
г) ротоклоны.

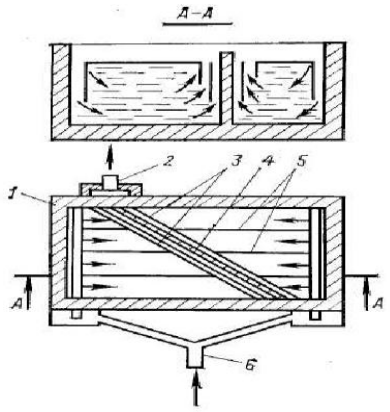
11. Сточные воды, использованные в технологическом процессе производства или получающиеся при добыче полезных ископаемых, называются:

а) производственные;
б) бытовые;
в) атмосферные;
г) комбинированные.

12. Механическая очистка позволяет выделить из СВ нерастворенных минеральных и органических примесей до:

а) 90-95%;
б) 30-40 %;
в) 60-70 %;
г) 70-80 %.

13. Введите название аппарата:



14. Процесс обмена между ионами раствора и ионами, находящимися на поверхности твердой фазы – ионита, называется*:*

а) ионный обмен (ионообменная сорбция) ;

б) адсорбция;

в) хемосорбция;

г) абсорбция.

15. К естественным малым сооружениям биологической очистки не относятся:

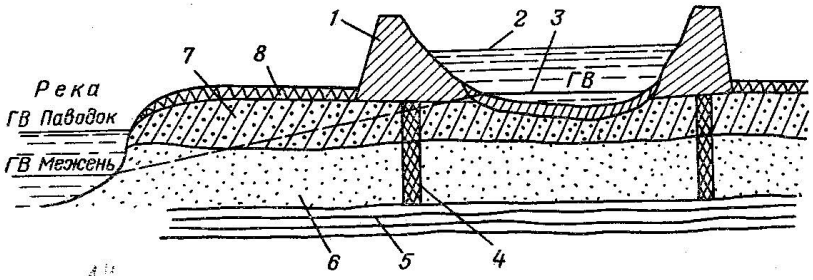
а) фильтрующие траншеи с естественным или искусственным слоем грунта (ФТ) ;

б) песчано-гравийные фильтры (ПГФ);

в) окситенки;

г) площадки подземной фильтрации (ППФ).

16. Введите названия сооружения для захоронения опасных отходов, изображенного на рисунке:



1 – дамба обвалования; 2 – максимальный расчетный уровень стоков; 3 – горизонт воды (ГВ) в озере-солончаке до устройства пруда; 4 – противофильтрационная завеса из бентонитовых глин; 5 – глины; 6 – пески; 7 – суглинки; 8 – почва

Таблица ответов к тестам проверки остаточных знаний по дисциплине «Промышленная экология»

№ вопроса	ВАРИАНТЫ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	а	а	а	б	а	г	в	б	б	г
2	а-а б-в в-б г-г	б, г, в, а	а	а	а	б	а-б б-г в-в г-а	а-б б-а в-в г-г	а-б б-а в-в г-г	в
3	б	в	г	а	а	б	г	а	а	а-б б-а в-г г-в
4	б, д	а-а б-б в-в	а	а	а	б	а, б	б, д	г	а
5	г	а	а	б	г	б	в	в	г	г
6	а,б	а,б	г	б	а	б, г	а, д	а	г	а, д
7	пылеосадительная камера			пылевой мешок		вихревой пылеуловитель	инерционный пылеуловитель	циклон	ротационный пылеуловитель	рукавный фильтр
8	зернистый фильтр	рулонный фильтр	Электрофильтр				скруббер Вентури	туманно-уловитель	Батарейный скруббер Вентури	промывная камера
9	Полый форсуночный скруббер	барботажно-пенный пылеуловитель		ударно-инерционный пылеуловитель	скруббер Дойля	ротоклон	адсорбер			б
10	А-б б-а в-г г-в д-д	г	а-б б-а в-г г-в д-д	а, б	а	а	а	г	г	а
11	б	в	а	б	в	г	а	а	б	а
12	а	б	б	г, д	г	а	а	г	г	а

13	горизонтальный отстойник	радиальный отстойник	Гидро-циклон	центрифуга	горизонтальный отстойник	гидроциклон	усреднитель	усреднитель	радиальный отстойник	усреднитель
14	г	г	г	г	г	а	а	б	а	а
15	в	а,б,в	г, д	а, б, в	г	электрокоагулятор	в	б	а, б	в
16	Пруд-накопитель-испаритель	в	г	а	б	а	а	шламонакопитель	в	Пруд-накопитель-испаритель

8 Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	Миним. баллов	Макс. баллов
Текущий контроль:		
- устный опрос	*0 баллов*	*5 баллов*
- практическое занятие	*0 баллов*	*5 баллов*
- доклад	*0 баллов*	*5 баллов*
- тестирование	*0 баллов*	*5 баллов*
Промежуточная аттестация *- устный опрос*	*50 баллов*	
Итого за семестр *(дисциплину)* *экзамен*	*0 баллов*	*100 баллов*

Каждая их дисциплин учебного плана оценивается по 100-балльной шкале. Перевод баллов в оценки пятибалльной и зачетной системы осуществляется следующим образом:

85 – 100	отлично	зачтено
70 – 84	хорошо	
52 – 69	удовлетворительно	
0 – 51	неудовлетворительно	не зачтено

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Основная литература

1. Новиков П.О. Общая и прикладная экология [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Минск: «Вышэйшая школа», 2018. – 654 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/65258.

2. Саркисов О. Р. Экологические проблемы производства и защита окружающей среды и экологический риск: учебное пособие для студентов вузов/ О. Р. Саркисов, Е. Л. Любарский, С. Я. Казанцев. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 231 с. – ISBN 978-5-238-02251-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/52035.html.

3. Раковская Е.Г. Промышленная экология: учебное пособие / Е.Г. Раковская, Н.Г. Занько. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2019. — 240 с. – ISBN 978-5-9239-1097-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/115315.

9.2. Дополнительная литература

1. Дмитриенко В.П., Сотникова Е.В. Экологические проблемы производства и защита окружающей среды в техносфере. – М.: Лань, 2016. – 524 с. ISBN 978-5-8114-2099-5

2. Прикладная экология: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.П. Грушко [и др.]. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 268 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96249.

3. Экология: учебное пособие. В 3 ч. Ч. 2. Прикладная экология [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.Г. Курочкина [и др.]. – Электрон. дан. – Пенза: ПензГТУ, 2012. – 92 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/62699.

9.3. Периодические издания *(журналы)*

1. «Охрана окружающей среды и природопользование». Освещает вопросы федеральной и региональной экологической политики, информирует о реальном опыте решения экологических проблем в регионах и на предприятиях, изменениях в

федеральной и региональной нормативно-правовой базе, природоохранных программах, проектах и технологиях. – http://www.ecoinfo.spb.ru/magazineinfo.html.

2. «Промышленная безопасность и экология» – публикуются материалы, освещающие актуальные темы промышленной, энергетической, экологической безопасности; приказы и распоряжения Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору; нормативные, методические и правовые документы; экспертизе и аккредитации; неразрушающему контролю и подготовке кадров; отчеты; интервью и репортажи; мнения экспертов. – http://www.prombez.com.

3. Межотраслевой реферативный журнал «Химическая и биологическая безопасность», включающий проблемно-ориентированные подборки рефератов научных публикаций, патентных, законодательных и нормативных правовых документов. – http://www.cbsafety.ru.

9.4. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);
2. Microsift Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)
3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
5. Microsoft Windows Proffesional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система
10. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition.
11. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal
12. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),
13. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),
14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014
15. Visual Studio Professional
16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05. 2022 года (ежегодное продление)

9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)/ и т.д.
3. Экологическая WEB-ориентированная библиографическая база данных (http://ecoinformatica.srcc.msu.ru/).
4. Информационная система «Фундаментальные проблемы оценки состояния экосистем и экологического нормирования» (http://ecograde.bio.msu.ru/).
5. Информационно-аналитическая система «Экологический контроль природной

среды по данным биологического и физико-химического мониторинга» (http://ecograde.bio.msu.ru).

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;

компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

11.1. Учебные аудитории:

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ № 108, 207 корпус № 5, СахГУ.

Учебная аудитория для проведения лекций № 207, 204, 205 корпус № 5, СахГУ.

11.2. Приборы и оборудование.

Проектор Tpson EB-S6.

Экран настенный ScreenMedia Goldview 183x244cm, MW, 4:3, подпруженный, 4-уг.

Графический планшет Wireless Pen Table A5 (Graphire Bluetooth) (CTE-630BT3)/

Ноутбук 15,6 ASUS X58Le.

Универсальный потолочный настенный комплект Paramount, состоящий из крепления+штанги 42-65.

Фотоаппарат цифровой Konika Minolta.

Экран на штативе Draper Consul 178x178.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1 – Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю) (*разрабатывается в виде отдельного документа);*

Приложение 2 – Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

(Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) могут быть представлены в виде изданных печатным и (или) электронным способом методических разработок со ссылкой на адрес электронного ресурса в виде рекомендаций обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
№_____ от_____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе *(модуле)* дисциплины_____
(название дисциплины)
по направлению подготовки *(специальности)*_____

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)
1.1. ……..;
1.2. ……...;
…
1.9. …… .

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)
2.1. ……..;
2.2. ……...;
…
2.9. …… .

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)
3.1. ……..;
3.2. ……...;
…
3.9. …… .

Составитель подпись расшифровка подписи
дата

Зав. кафедрой подпись расшифровка подписи