

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лазаренко Виктор Анатольевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.03.2023 13:50:07
Уникальный программный ключ:
45c319b8a032ab3637134215abd1c475334767f4

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Курский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры биологической и
химической технологии


протокол № 11 от «28» мая 2018г.
заведующий кафедрой биологической и
химической технологии

профессор  Лазурина Л.П.

УТВЕРЖДЕНО

на заседании методического совета
фармацевтического и биотехнологического
факультетов

протокол № 5 от «29» июня 2018 г.
председатель методического совета
фармацевтического и биотехнологического

факультетов
доцент  Дроздова И.Л.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по рациональному природопользованию в биотехнологии

Факультет биотехнологический

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность Биотехнология биологически активных веществ

Курс – 2 Семестр – 4

Трудоемкость (з.е.) - 3

Количество часов: всего - 108

Форма промежуточной аттестации – зачет

Разработчики рабочей программы: зав. каф. биологической и химической технологии,
д.б.н., профессор Лазурина Л.П., доцент кафедры, к.т.н., Джанчатова Н.В.

Курск – 2018

Рабочая программа дисциплины Рациональное природопользование в биотехнологии разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

1. Цель и задачи дисциплины

Основная цель преподавания дисциплины - формирование профессиональных компетенций и приобретение студентами знаний о биотехнологических методах и средствах защиты окружающей среды; биотехнологических способах ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду и способах ее оздоровления биотехнологическими методами; биотехнологических методах контроля окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- изучение студентами и приобретение знаний о современных технологиях биологической переработки отходов промышленности с получением полезных продуктов, принципах организации биотехнологического производства и использования биопрепаратов с учетом экологических требований
- формирование у студентов умений пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности для проведения научно-исследовательских работ по защите окружающей среды от экотоксикантов биологическими методами, анализировать полученные данные результатов исследований и использовать полученные знания для решения экологических проблем промышленных производств с позиции современной биотехнологии
- формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина рациональное природопользование в биотехнологии относится к вариативной части образовательной программы (дисциплина по выбору).

Процесс изучения дисциплины обеспечивает достижение планируемых результатов освоения образовательной программы и направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция		Логическая связь с дисциплинами учебного плана
код	формулировка	
ПК-3	Готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Экология Экологическая биотехнология Тепловые процессы в биотехнологии Технологические критерии эффективности биотехнологического производства

Содержание компетенций (этапов формирования компетенций)

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этапы формирования и индикаторы достижения компетенции		
		Знает	Умеет	Владеет (имеет практический опыт)
1	2	3	4	5
ПК-3	Готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	- основные объекты биотехнологии и методы их применения, а также закономерности циркуляции и трансформации веществ и энергии в биосфере	- выбирать технологические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.	- владеть методами биотехнологии для решения экологических проблем

3. Разделы (темы) дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код компетенций
Биогеохимические циклы	Круговорот веществ в природе. Осадочный цикл. Роль микроорганизмов в кругообороте веществ. Взаимосвязь микроорганизмов в естественных экосистемах – почвах и водоемах. Схемы кругооборота углерода, кислорода, азота и серы.	ПК-3
Воздействие производства на окружающую природную среду	Промышленное предприятие и окружающая среда как система. Основные направления исследований в промышленной экологии. Понятие «загрязняющее вещество». Загрязнение окружающей природной среды химическими веществами. Характерные выбросы в атмосферу основных производств биотехнологической промышленности. Истощение природных ресурсов. Изменение природных и возникновение антропогенных ландшафтов.	ПК-3
Переработка и обезвреживание отходов биотехнологического производства	Источники образования отходов и их классификация. Система стресс-индексов. Особенность химической промышленности как «поставщика» отходов. Неорганические отходы. Шламы. Утилизация отходов.	ПК-3

4. Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах)

Наименование раздела (или темы) дисциплины	Контактная работа			Внеаудиторная (самостоятельная) работа студента (часы)	Итого часов	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения		Формы текущего и рубежного контроля успеваемости
	Всего	Лекции	Практические занятия			Традиционные	Интерактивные	
Биогеохимические циклы	14	4	10	18	32	ЛТ СИ ЛР ПЗ		С ЛР Т КЗ
Воздействие производства на окружающую природную среду	16	4	12	18	34	ЛТ СИ ЛР ПЗ УИРС НИРС		С ЛР Т КЗ
Переработка и обезвреживание отходов биотехнологического производства	22	10	12	18	40	ЛТ СИ ЛР ПЗ УИРС НИРС		С ЛР Т КЗ
Зачет	2	-	2	-	2			Т, Пр., С
ИТОГО:	54	18	36	54	108			

4.1 Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения

ЛТ	традиционная лекция	СИ	самостоятельное изучение тем, отраженных в программе, но не рассмотренных в аудиторных занятиях
ЛР	лабораторная работа	НИРС	научно-исследовательская работа студентов
ПЗ	практическое занятие	УИРС	учебно-исследовательская работа студента (составление информационного обзора литературы по предложенной тематике, подготовка реферата, подготовка эссе, доклада, написание курсовой работы, подготовка учебных схем, таблиц)

4.2 Формы текущего и рубежного контроля успеваемости

КЗ	комплексная оценка знаний	С	оценка по результатам собеседования (устный опрос)
ЛР	защита лабораторных работ	Т	тестирование
Пр	оценка освоения практических навыков (умений, владений)		

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Прикладная эковиотехнология : учеб. пособие для студентов обучающихся по специальности "Биотехнология" : в 2 т. / А. Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд. - М. : БИНОМ, 2013. - (Учеб. для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-0777-7.
Т. 1. - 2013. - 629 с. : табл., рис.
2. Ветошкин А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2016. — 416 с. — 978-5-9729-0127-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51723.html>

Дополнительная литература

1. Промышленная экология : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 280700 "Техносферная безопасность" / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков ; Моск. ин-т электрон. техники. - М. : Юрайт, 2013. - 495 с. - (Бакалавр. Базовый курс).
2. Прикладная эковиотехнология : учеб. пособие для студентов обучающихся по специальности "Биотехнология" : в 2 т. / А. Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд. - М. : БИНОМ, 2013. - (Учеб. для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-0777-7.
Т. 1. - 2013. - 629 с. : табл., рис
3. Промышленная экология : учеб. пособие для студентов вузов / В.Г.Калыгин. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 431 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).
4. Ветошкин А.Г. Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов [Электронный ресурс] : учебное пособие по проектированию / А.Г. Ветошкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2016. — 244 с. — 978-5-9729-0126-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51717.html>
5. Ветошкин А.Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2016. — 296 с. — 978-5-9729-0125-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51722.html>
6. Романова С.М. Процессы, аппараты и оборудование для защиты литосферы от промышленных и бытовых отходов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Романова, С.В. Степанова, А.Б. Ярошевский. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 144 с. — 978-5-7882-1286-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62003.html>

Периодические издания (журналы)

1. Химико-фармацевтический журнал

Электронное информационное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»
<https://elibrary.ru/>
2. Консультант плюс https://kurskmed.com/department/library/page/Consultant_Plus
3. База данных международного индекса научного цитирования «WEB OF SCIENCE»
<http://www.webofscience.com/>
4. Полнотекстовой базе данных «Medline Complete» <http://search.ebscohost.com/>
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, д. 18, 2 этаж, каб. №209	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: специализированная мебель (учебная мебель, доска, трибуна лекторская); технические средства обучения и демонстрационное оборудование (проектор, ноутбук, экран); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.	1. Программа для создания тестов — Adit Testdesk, договор № 444 от 22.06.2010 2. Программа для организации дистанционного обучения — ISpring Suite 7.1, договор № 652 от 21.09.2015 3. Пакет офисного ПО – Microsoft Win Office Pro Plus 2010 RUS OLP NL, договор № 548 от 16.08.2010 4. Операционная система — Microsoft Win Pro 7, договор № 904 от 24.12.2010 5. Антивирус – Kaspersky Endpoint Security, договор № 832 от 15.10.2018
2.	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, д. 18, 2 этаж, каб. №213	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: специализированная мебель (учебная мебель, стол лабораторный химический).	-
3.	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, д. 18, 2 этаж, каб. №222 (лаборатория)	Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием: специализированная мебель (учебная мебель, доска ученическая, стол компьютерный); технические средства обучения (компьютеры).	1. Программа для создания тестов — Adit Testdesk, договор № 444 от 22.06.2010 2. Программа для организации дистанционного обучения — ISpring Suite 7.1, договор № 652 от 21.09.2015 3. Пакет офисного ПО – Microsoft Win Office Pro Plus 2010 RUS OLP NL, договор № 548 от 16.08.2010 4. Операционная система — Microsoft Win Pro 7, договор № 904 от 24.12.2010 5. Антивирус – Kaspersky Endpoint Security, договор № 832 от 15.10.2018

7. Оценочные средства

Вопросы для устной части зачета

1. Экологические проблемы современного мира
2. Классификация экосистем
3. Основные цели, задачи и методы исследования промышленной экологии
4. Промышленные источники загрязнений биосферы.
5. Понятие «загрязнение». Виды загрязнений.
6. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды
7. Правовые аспекты охраны природы.
8. Основные задачи стандартизации в области охраны природы
9. Промышленные источники химических загрязнений биосферы.
10. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды
11. Основные законодательные акты и нормативные документы по охране природы.
12. Мониторинг окружающей среды. Понятие, назначение, виды.
13. Методы контроля загрязняющих веществ в биосфере.
14. Вода в природе.
15. Классификация природных вод
16. Виды загрязнений природной воды.
17. Характеристики качества воды
18. Требования к качеству питьевой воды
19. Основные этапы анализа качества воды
20. Техническая вода.
21. Требования к качеству технической воды
22. Системы канализации
23. Строение и состав атмосферы.
24. Основные источники загрязнения атмосферы.
25. Круговорот CO_2 в природе.
26. Парниковый эффект.
27. Влияние загрязнений атмосферы на человека и окружающую среду.
28. Экологические последствия глобального загрязнения атмосферы.
29. Санитарно-защитная зона.
30. Методы контроля загрязняющих веществ в атмосфере.
31. Организация контроля воздуха на предприятии.
32. Понятие ПДК вредных веществ в атмосфере.
33. Виды ПДК.
34. Состав промышленных газовых выбросов (пыли, дымы, туманы, смешанные аэрозоли)
35. Основные технологические мероприятия для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
36. Герметизация оборудования
37. Состав почвы и ее функции
38. Особенности загрязнения почв химическими веществами
39. Источники образования твердых отходов и их классификация
40. Способы установления класса опасности твердых отходов
41. Принцип нормирования вредных веществ в почве
42. Захоронение ТО на полигонах и свалках
43. Утилизация твердых органических отходов
44. Основные методы переработки твердых отходов (механические, обогащение, физико-химические, биологические)
45. Использование твердых отходов в качестве сырья
46. Компостирование органических ТО

47. Жидкофазное окисление ТО
48. Пиролиз ТО
49. Сжигание промышленных твердых отходов
50. Переработка по заводской технологии ТО
51. Биоремедиация загрязнённых почв (in situ, exsitu)
52. Источники образования осадков сточных вод и их состав.

Банк профессионально-ориентированных ситуационных задач для зачета

Задача 1

Водоснабжение химико-фармацевтического предприятия осуществляется за счет использования речной воды. Показатели качества воды реки в месте водозабора: на поверхности обнаруживаются плавающие пленки, запах воды 4 балла, окраска в столбике воды 20 см не обнаруживается, pH 9,8, хлориды 16 мг/л, сульфаты 24 мг/л, растворенный кислород 2 мг/л, БПК полное составляет 13 мг О /л, формальдегид 0,06 мг/л, кислота муравьиная 0,09 мг/л, хлороформ 0,009 мг/л, ампициллин 0,0005 мг/л, натрий 0,23 мг/л, кислота уксусная 0,025 мг/л, бутиловый спирт 0,009 мг/л.

1. Оцените качество воды по органолептическим показателям
2. Оцените качество данной воды по физико-химическим показателям
3. Сгруппируйте растворенные загрязняющие вещества по лимитирующим признакам вредности
4. Оцените качество воды в месте водозабора по растворенным веществам
5. Сделайте вывод о соответствии (не соответствии) воды гигиеническим требованиям, при необходимости предложите технологическую схему очистки до качества, предъявляемого к питьевой воде.

Задача 2

После химического анализа решено сточные воды предприятия направить на биологическую очистку. Перед поступлением на биологическую очистку сточные воды имеют следующий состав: pH 3,5, ХПК 18,3 г/л, БПК₅ 11,7 г/л, взвешенные вещества 1,85 г/л, сухой остаток 16,38 г/л.

После проведенной биологической очистки в воде обнаружен избыточный активный ил, мутность по стандартной шкале составляет 6,5 мг/л, цвет 40 градусов, запах 4 балла, взвеси 1,7 мг/л, фосфаты 2 мг/л, в воде присутствуют соли свинца в количестве 52 мг/л.

1. Определите количество органических и неорганических примесей; количество примесей, подлежащих коагуляции;
2. Определите количество легкоокисляющейся органики и трудноокисляющихся органических веществ
3. Сделайте заключение о возможности биологической очистки данной воды и предложите схему подготовки воды к биологической очистке (при необходимости)
4. Проанализируйте качество воды после биологической очистки, выявите возможные отклонения от гигиенических требований

Задача 3

После адсорбции активированным углем образовался отход массой 212 кг. Состав отхода: уголь – 152 кг, толуол – 48,2 кг, винилтолуол – 8 кг, бензол – 3 кг, стирол – 0,8 кг. Максимальная температура почвы – 20 °С.

Данный отход планируется разместить на промышленном полигоне. Плата за размещение отходов составляет:

- 1 класс токсичности – 1739,2 р/т
- 2 класс токсичности – 745,4 р/т
- 3 класс токсичности – 497 р/т

4 класс токсичности – 284, 4 р/т

1. Определите массовые доли компонентов отхода
2. Определите индексы токсичности компонентов отхода
3. Определите суммарный индекс токсичности отхода
4. Определите класс токсичности отхода
5. Определите плату за размещение отхода

База типовых тестовых заданий для зачета
(полная база тестовых заданий хранится на кафедре)

1. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Сложность установления ПДК для почвы обусловлена:

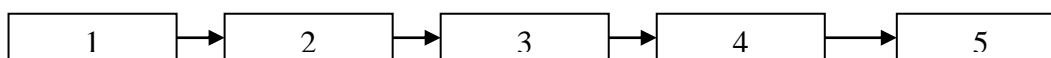
- а) разнообразием загрязняющих веществ;
- б) отсутствием теоретической базы;
- в) сорбционными и ионнообменными свойствами почвы;
- г) наличием патогенной микрофлоры в твердых отходах;
- д) агрегатным состоянием отходов.

2. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Закисление почвы можно определить по понижению содержания ионов:

- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| а) Fe^{2+} | в) Mg^{2+} | д) Cu^{2+} | ж) Zn^{2+} |
| б) Cl^- | г) Ca^{2+} | е) Br^- | з) K^{2+} |

3. ИСПОЛЬЗУЯ ПРИВЕДЕННЫЙ НИЖЕ СЛОВАРЬ, НАПИШИТЕ СХЕМУ ОБРАЗОВАНИЯ КОМПОСТА ДЛЯ УГЛЕРОДИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ:



- а) Протоплазма бактерий
- б) Простые сахара
- в) Органические кислоты
- г) Углеводы
- д) Углекислый газ

4. НАПИШИТЕ ОТВЕТ

В рабочей зоне предприятия содержится 25 г/м^3 угольной пыли. Жалюзийные пылеуловители способны задержать 15 г/м^3 пыли. Найдите общий показатель эффективности пылеулавливания. _____

5. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ

Вид аэрозоли	Характерный размер частиц
1. Пыли	А) от 5 до 0,4 мкм и менее
2. Дымы	Б) 0,4 – 5 мкм, или 5-100 мкм
3. Туманы	В) от 5 до 100 мкм и более
4. Смешанные аэрозоли	Г) от 0,4 мкм и менее до 100 мкм и более

6. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Основные причины экологического кризиса:

- А) глобальное потепление
- Б) рост народонаселения
- В) истощение природных ресурсов
- Г) экономическая нестабильность

Д) научно-техническая революция

7. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:

Гидросфера Земли представлена солеными водами морей и океанов примерно на:

- А) 75%
- Б) 50%
- В) 94%
- Г) 25%

8. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:

Основная часть пресной воды на Земле представлена:

- А) Ледниками
- Б) Озерами
- В) Реками
- Г) Подземными водами
- Д) Болотами

9. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:

Особенностью водной среды является:

- А) Через нее распространяются глобальные загрязнения
- Б) Она аккумулирует загрязняющие вещества
- В) Через нее легко передаются инфекционные заболевания

10. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:

Вода атмосферных осадков содержит:

- А) до 100 мг/л солей
- Б) до 200 мг/л солей
- В) 200 – 500 мг/л солей
- Г) 500-1000 мг/л солей
- Д) более 1000 мг/л солей

11. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:

Производственные сточные воды это:

- А) воды от санитарных узлов производственных и непроизводственных зданий, душевых установок, имеющих на территории промышленного предприятия
- Б) воды, образующиеся от таяния снега, дождевые воды, собираемые на территории промышленного предприятия
- В) воды, используемые в технологическом процессе производства, а также все сточные воды, образующиеся от санитарных узлов и душевых установок имеющих на территории предприятия
- Г) воды, используемые в технологическом процессе производства
- Д) воды, использованные в технологическом процессе производства или образующиеся при добыче полезных ископаемых

12. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Коагуляцией называют:

- а) процесс укрупнения дисперсных частиц за счет их взаимодействия и объединения в агрегаты
- б) процесс агрегации взвешенных частиц при добавлении в сточные воды высокомолекулярных соединений
- в) процесс молекулярного прилипания частиц дисперсного материала к поверхности раздела двух фаз

13. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Легко удаляются механической очисткой частицы размером:

- а) 0,001 – 0,1 мкм
- б) 0,01 – 0,1 мкм
- в) 0,1 – 10 мкм
- г) > 10 мкм

14. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Механизм флокуляции состоит в:

- а) ретикуляции
- б) седиментации
- в) электростатическом притяжении дисперсных частиц
- г) гидролизе

15. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Оптимальный диапазон рН для использования $Fe(OH)_2$ в качестве коагулянта:

- а) 4-6
- б) 4,5-7
- в) 8-10
- г) 8,5 – 10,5

16. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ:

Вид	Вещество
1. Коагулянты	А) декстрин
	Б) алюминат натрия
2. Флокулянты	В) хлорное железо
	Г) полиакриламид

17. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Флотация с использованием струи воздуха, перемещающейся в воде называется:

- а) электрофлотацией
- б) флотацией с выделением воздуха из раствора
- в) флотацией с подачей воздуха через пористые материалы
- г) флотацией с механическим диспергированием воздуха

18. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

К биологическим методам очистки промышленных сточных вод относят очистку:

- а) в системах с активным илом
- б) на иловых полях
- г) в штабелях
- д) в биологических прудах

19. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Основными группами микроорганизмов, участвующих в аэробной очистке сточных вод являются:

- а) метаногенные бактерии
- б) нитчатые бактерии
- в) флокулообразующие бактерии
- г) ацетогенные бактерии

д) бактерии-нитрификаторы

20. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Признаками недостаточной биологической очистки сточных вод являются:

- а) изменение рН сточной воды
- б) изменение цвета
- в) появление запаха
- г) уплотнение осадка в отстойнике
- д) появление хлопьев активного ила на поверхности СВ

21. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

К третичной очистке сточных вод относятся:

- а) микрофльтрация
- б) осветление
- в) аэрация
- г) мезофильное сбразивание
- д) стерилизация

22. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Выбор коагулянта для очистки сточных вод осуществляется исходя из:

- а) температуры
- б) объема загрязнений
- в) размера частиц загрязнений
- г) рН раствора
- д) скорости осаждения

23. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Содержание остаточного свободного хлора в воде согласно ГОСТ не должно превышать, мг/м³:

- а) 0,3- 0,5
- б) 0,8 – 1,2
- в) 0,1 – 0,3
- г) 0,5 – 0,8
- д) 1,0 – 3,0

24. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Свободным активным хлором называют хлор в виде:

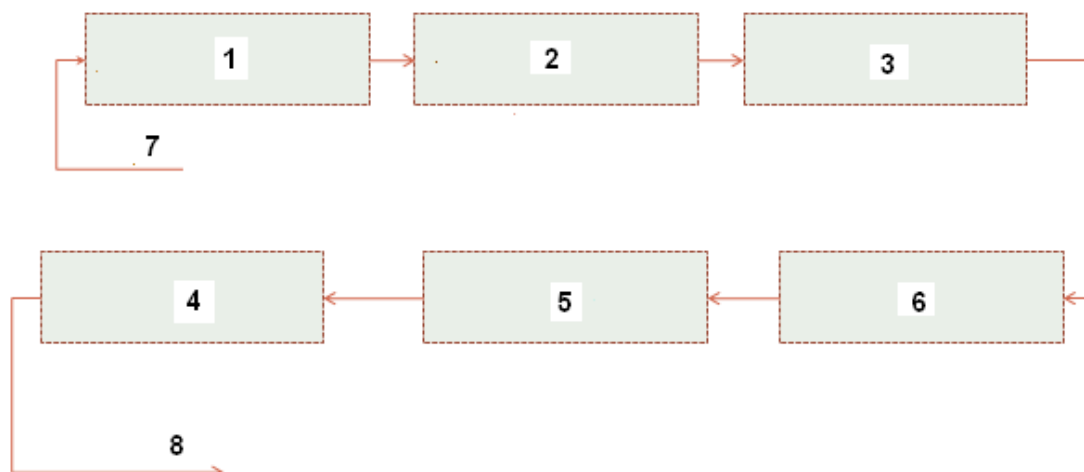
- а) Cl₂
- б) NHCl
- в) HOCl
- г) OCl⁻
- д) NH₂Cl

25. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

Заполните принципиальную схему озонаторной установки

- а) Озонатор
- б) Очищенная вода
- в) Воздушный фильтр
- г) Холодильник
- д) Смеситель
- е) Воздух
- ж) Адсорбер

3) Пылеосадительная камера



26. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ:

Вид аэротенка	Схема
Аэротенк-смеситель	
Аэротенк-вытеснитель	
Аэротенк промежуточного типа	

27. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Основным достоинством аппаратов сухой механической очистки от пыли является

- а) простота конструкции
- б) возможность очистки от пыли ультрадисперсионного состава
- в) возможность 99% степени очистки воздуха
- г) возможность автоматизировать процесс очистки
- д) высокая скорость процесса

28. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Температура окисления газовых отходов в установках прямого сжигания составляет

- а) 100 - 200 °С
- б) 200 - 300 °С

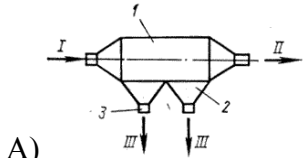
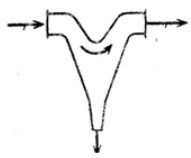
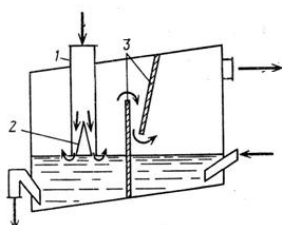
- в) 500 - 700 °С
- г) 950 - 1100 °С
- д) > 16 000 °С

29. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ:

Предпочтительные абсорбенты для очистки газовых выбросов от загрязняющих веществ

Абсорбент	Назначение
1. вода	А) SO ₂
2. щелочные сточные воды	Б) CO
3. растворы этаноламинов	В) HCl
4. медно-аммиачный раствор	Г) CO ₂

30. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ:

Тип пылеосадительного устройства	Схема
1. Инерционный пылеуловитель	 <p>А)</p>
2. Ударно-инерционный пылеуловитель	 <p>Б)</p>
3. Пылеосадительная камера	 <p>В)</p>