

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Лужанин Владимир Григорьевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 20.08.2026 13:51:20
 Уникальный программный ключ:
 d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2cddb840af0

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Б1.О.31 Промышленная экология
19.03.01 Биотехнология

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.2	Владеет и использует в своей профессиональной деятельности знания законов и закономерностей физических наук
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.3	Владеет и использует в своей профессиональной деятельности знания законов и закономерностей химических наук
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.4	Изучает, анализирует, использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях биологических наук и их взаимосвязях с математическими, физическими и химическими науками.
ПК-1	Способен проводить работы по фармацевтической разработке лекарственных средств	ПК-1.2	Разрабатывает новую нормативную документацию на лекарственные средства.

Тесты по дисциплине Промышленная экология, БТ, Вариант 1

№п/п	Задание	Правильный ответ	Компетенция
1	Техногенные загрязнители окружающей природной среды, это А. поллютанты Б. детергенты В. пестициды	А	ОПК-1 ОПК-1.4

	Г. гербициды		
2	К ТПБО относятся А. пыль Б. сточная вода В. выбросы NH ₃ Г. макулатура	Г	ОПК-1 ОПК-1.4
3	К специфическим загрязнителям атмосферы относится А. оксид азота Б. диоксид азота В. диоксид углерода Г. диоксид серы	В	ОПК-1 ОПК-1.4
4	Примеси в сточных водах 1. глина 2. водоросли 3. бумага 4. ткани животных Группы примесей А. минеральные Б. органические В. биологические	1.-А, 2.-В, 3.-Б, 4.-Б	ОПК-1 ОПК-1.4
5	Методы очистки 1. флотация 2. дезодорация 3. аэрация Определение А. устранение привкусов и запахов воды Б. введение в сточную воду пузырьков воздуха, которые обволакивают частицы загрязнений В. введение озона, который взаимодействует с активными загрязнителями Г. активный процесс насыщения воды воздухом	1.-Б, 2.-А, 3.-Г	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
6	Оборудование для очистки воздуха от газ-, тумано- и парообразных загрязнений 1. Сухие пылеуловители 2. Электрофилльтры 3. Мокрые пылеуловители 4. Туманоуловители А. 1,3 Б. 2,4 В. 1,2,3 Г. 4	Г	ПК-1 ПК-1.2
7	В полный санитарно-химический анализ сточных вод входит 1. ХПК 2. БПК 3. хлориды 4. сульфиды А. 1,3 Б. 2,4	В	ОПК-1 ОПК-1.3

	В. 1,2,3 Г. 4		
8	Документ, в котором отражены параметры работы организации, использующей техногенные источники излучения – радиационно-технический _____ предприятия	паспорт	ПК-1 ПК-1.2
9	Остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или полупродуктов, которые образовались в процессе производства, называются _____ производства	отходы	ОПК-1 ОПК-1.4
10	Процессы загрязнения и показатели биологической активности и самоочищения почвы, прилегающих участков отражает _____ показатель	общесанитарный	ПК-1 ПК-1.2
11	Часть биосферы, преобразованная людьми с помощью прямого или косвенного действия технических средств с целью наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям и занятая продуктами его деятельности, – это _____	техносфера	ОПК-1 ОПК-1.4
12	Развитие горнодобывающей и перерабатывающей промышленности характерно для _____ периода. Напишите цифру	4	ОПК-1 ОПК-1.4
13	Выбросы углекислого газа в атмосферу по масштабы распространения относятся к _____	глобальным	ОПК-1 ОПК-1.4
14	Источник, осуществляющий выброс через специально сооруженные устройства, называется _____	организованным	ОПК-1 ОПК-1.4
15	Уровень шума в жилых массивах днем не должен превышать _____ дБ. Напишите цифру	60	ОПК-1 ОПК-1.2 ПК-1 ПК-1.2
16	Ликеро-водочные заводы относятся к _____ классу. Напишите римскую цифру	IV	ПК-1 ПК-1.2
17	Верно ли утверждение, что сточные воды от лечебных учреждений относятся к хозяйственно-бытовым. Напишите: верно или неверно	верно	ОПК-1 ОПК-1.4
18	Страна, которая снизила выбросы в атмосферу в 2019 году на 3,5%	Япония	ОПК-1 ОПК-1.4
19	Компонент, который остается после проведения биологической очистки в биофильтрах _____	метан	ОПК-1 ОПК-1.4
20	Соотношение, при котором вещества поддаются биохимическому окислению	БПК _{полн} /ХПК	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ПК-1 ПК-1.2
21	Верно ли утверждение, что к регенеративным методам относят адсорбцию. Напишите: верно или неверно	верно	ПК-1 ПК-1.2
22	Фильтры абсолютной очистки – НЕРА эффективны для _____	тяжелых металлов	ПК-1 ПК-1.2
23	Циклоны эффективны для очистки _____	сухой пыли	ПК-1 ПК-1.2
24	Для обработки дурно пахнущих загрязняющих	окислителям	ОПК-1

	веществ применяют щелочные растворы с _____	и	ОПК-1.4
25	На территории промышленного предприятия существует следующие сточные воды: Атмосферные, _____, хозяйственно-бытовые	производственные	ОПК-1 ОПК-1.4
26	Оптимальное соотношение биогенных элементов в объединенных стоках при совместной очистке бытовых городских и производственных стоков	100:5:1	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК-1 ПК-1.2
27	Обозначение «5» в БПК ₅ означает 5 _____	суток	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК-1 ПК-1.2
28	Верно ли утверждение, что Zoogloea ramigera – это бактерия, которая играет активную роль в формировании способности образования хлопьев в активном иле. Напишите: верно или неверно	верно	ОПК-1 ОПК-1.4
29	Выберите правильное расположение оборудования на очистных станциях 1. Песколовки 2. Фильтры 3. Отстойники 4. Решетки А. 1,2,3,4 Б. 1,4,3,2 В. 4,1,3,2 Г. 4,1,2,3	В	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК-1 ПК-1.2
30	Первая фаза периода стационарного биохимического окисления	биосорбция	ОПК-1 ОПК-1.4

ФОС тесты по дисциплине Промышленная экология, БТ, Вариант 2

№п/п	Задание	Правильный ответ	Компетенция
1	Производство, размеры воздействия которого на окружающую среду не превышает допустимого уровня санитарно-гигиенических нормативов, называется А. немноготходное Б. малоотходное В. многоотходное Г. безотходное	Б	ОПК-1 ОПК-1.4
2	Антропогенный источник загрязнения атмосферы А. сжигание дров Б. очистные сооружения В. дыхание человека Г. автотранспорт	Г	ОПК-1 ОПК-1.4
3	Позволяет сохранить в чистоте природную среду и уменьшить потребление природных ресурсов А. закрытие предприятий Б. замкнутость производственных циклов	Б	ОПК-1 ОПК-1.4

	В. пространственная компактность Г. комплексные технологии		
4	Методы 1. Центрифугирование 2. Коагуляция 3. Окисление 4. Аэрация 5. Озонирование Группы методов для очистки сточных вод А. Механическое разделение Б. Химическое разделение В. Физико-химическое Г. Биологическое	1.-А, 2.-В, 3.-Г, 4.-Б, 5.-Б	ПК-1 ПК-1.2
5	Группа примесей 1. минеральные 2. органические 3. биологические Примеси в сточных водах А. глина Б. водоросли В. бумага	1.-А, 2.-В, 3.-Б	ОПК-1 ОПК-1.4
6	Оборудование для механической очистки 1. Пруд 2. Решетка 3. Флотатор 4. Песколовка А. 1,3 Б. 2,4 В. 1,2,3 Г. 4	Б	ПК-1 ПК-1.2
7	Отрасли предприятий, которые НЕ относятся к I классу 1. Текстильное 2. Химическое 3. Швейное 4. Сельское хозяйство А. 1,3 Б. 2,4 В. 1,2,3 Г. 4	Б	ПК-1 ПК-1.2
8	Нормативно-технический документ, включающий данные по использованию предприятием ресурсов и определению влияния его производства на окружающую среду называется экологический_____предприятия.	Паспорт	ПК-1 ПК-1.2
9	Сколько существуют классов опасности для медицинских отходов? Напишите цифру	5	ПК-1 ПК-1.2
10	Промышленная экология – это дисциплина,	функционир	ОПК-1

	рассматривающая воздействие промышленности - от отдельных предприятий до техносферы – на природу и наоборот, - влияние условия природной среды на _____ предприятий и их комплексов	ование	
11	Разработка малоотходных технологий, аппаратов и оборудования, дающих на выходе минимум вредных выбросов называется _____ производства	экологизация	ПК-1 ПК-1.2
12	Природоохранные сооружения для регулярного централизованного сбора отходов _____	полигоны	ПК-1 ПК-1.2
13	В развитии промышленной экологии выделяется _____ периодов. Напишите цифру.	5	ОПК-1 ОПК-1.4
14	Подземные воды стали использоваться человеком во время _____ периода. Напишите цифру	2	ОПК-1 ОПК-1.4
15	Бассейн как источник выброса относится к _____	плоскостном у	ПК-1 ПК-1.2
16	Укажите время созревания биопленки _____ дней. Напишите цифру	50	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК-1 ПК-1.2
17	Минимальная протяженность СЗЗ для предприятий II класса опасности составляет _____ м. Напишите цифру	500	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК-1 ПК-1.4
18	Температура сточных вод предприятия при сбросе в канализационную сеть не должна превышать _____ °С. Напишите цифру	40	ПК-1 ПК-1.2
19	Страна, которая увеличила выбросы в атмосферу в 2019 году, согласно парижскому соглашению	Китай	ОПК-1 ОПК-1.4
20	Для поглощения паров аммиака используют _____	воду	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК-1 ПК-1.2
21	Оборудование, в котором для очистки используется водная суспензия активного ила _____	биоскруббер	ПК-1 ПК-1.2
22	Верно ли определение, что залповые выбросы – это выбросы при сжигании быстро сгорающих отходов. Напишите: верно или неверно	неверно	ОПК-1 ОПК-1.4
23	Фильтры тонкой очистки при циклической работе должны проходить проверку на пропуск не менее 1 раза в _____	год	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.4
24	Верно ли утверждение, что к нетканым волокнистым материалам относят войлок. Напишите: верно или неверно	верно	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК-1 ПК-1.2
25	По агрессивности производственные сточные воды с pH = 6,5÷8,0 – это _____	неагрессивные	ОПК-1 ОПК-1.3 ОПК-1.4
26	Общесплавная система водоотведения – это соединение _____ вод, бытовых сточных вод и производственных сточных вод	дождевых	ПК-1 ПК-1.2
27	Биогенные элементы в стоках – это БПК ₂₀ ,	азотосодер	ОПК-1

	_____, содержание фосфора	жение	ОПК-1.3 ОПК-1.4 ПК-1 ПК-1.2
28	БПК переводится как_____.	Биохимическое Потребление Кислорода	ОПК-1 ОПК-1.4
29	Слизистый матрикс на поверхности носителя, состоящий преимущественно из полисахаридов, которые удерживают в пределах единой структуры клетки микроорганизмов	биопленка	ПК-1 ПК-1.2
30	Показатели, от которых зависит прирост биомассы, это соотношение_____	БПК/ХПК	ОПК-1 ОПК-1.4

Текущий контроль

Опрос

№ п/п	Вопрос	Правильный ответ	Компетенция
1	Дайте определение понятию «Промышленная экология»	Промышленная экология — прикладная наука о взаимодействии промышленности (как отдельных предприятий, так и техносферы) и окружающей среды, и наоборот— влияние условий природной среды на функционирование предприятий и их комплексов.	ОПК-1 ОПК-1.2
2	Назовите зоны влияния промышленности на окружающую среду?	В окружающей среде выделяют следующие зоны влияния промышленности: • Воздух (атмосферный воздух). • Вода (грунтовые, поверхностные). • Земля, почва. • Шум, вибрации. • Энергетические воздействия: электромагнитные радиационные. На основании указанных зон влияния рассматриваются технологические процессы предприятия с целью уменьшения воздействия на окружающую среду.	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
3	Сколько и какие периоды природопользования существуют?	Анализируя результаты, масштаб и последствия использования природных ресурсов, правомерно наметить четыре периода взаимодействия человека с природой. Существуют следующие периоды: 1. охватывает эру примитивной культуры и первобытно-общинного уклада жизни до начала землепользования; 2. соответствует времени от начала землепользования (примерно VIII-VII вв. до н.э.) до становления промышленного производства (XIX в.);	ОПК-1 ОПК-1.4

		3. связан с изобретением парового двигателя и развитием промышленного производства (XIX-XX вв.); 4. только начинается и связан со становлением информационных технологий (конец XX века).	
4	Назовите принципы (правила) рационального природопользования	<u>Правило прогнозирования</u>: использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться на основе предвидения и максимально возможного предотвращения негативных последствий природопользования. <u>Правило повышения интенсивности освоения природных ресурсов</u>: использование природных ресурсов должно производиться на основе повышения интенсивности освоения природных ресурсов, в частности с уменьшением или устранением потерь полезных ископаемых при их добыче, транспортировке, обогащении и переработке. <u>Правило множественного значения объектов и явлений природы</u>: использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться с учетом интересов разных отраслей хозяйства. <u>Правило комплексности</u>: использование природных ресурсов должно реализовываться комплексно, разными отраслями народного хозяйства. <u>Правило региональности</u>: использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться с учетом местных условий. <u>Правило косвенного использования и охраны</u>: использование или охрана одного объекта природы может приводить к косвенной охране другого, а может приносить ему вред. <u>Правило единства использования и охраны природы</u>: охрана природы должна осуществляться в процессе ее использования, не должна быть самоцелью. <u>Правило приоритета охраны природы над ее использованием</u>: при использовании природных ресурсов должен соблюдаться приоритет экологической безопасности перед экономической выгодностью.	ОПК-1 ОПК-1.4
5	Дайте понятие определению «Антропогенное воздействие»	<u>Антропогенное воздействие</u> (от греч. anthropos – человек и genes – рождающий) – влияние на природную среду деятельности человека, прямо или косвенно вызывающее ее изменение.	ОПК-1 ОПК-1.2
6	Что значит «Загрязнение окружающей среды»?	Загрязнением окружающей среды является привнесение в среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических, информационных или биологических факторов, или превышение естественного уровня содержания данных факторов в среде, приводящих к негативным последствиям	ОПК-1 ОПК-1.2
7	Какие проблемы решает	Изучает технологические и эколого-	ОПК-1 ОПК-1.4

	промышленная экология?	экономические системы; - Рассматривает взаимосвязь промышленного производства и биологических объектах со средой обитания; - Служит средством для устойчивого развития общества; - Решает задачу рационального природопользования; - Является системно ориентированным подходом к объединению материального производства с фундаментальными законами природы;	
8	Задача промышленной технологии	Создание малоотходных и безотходных технологических систем	ОПК-1 ОПК-1.4
9	Дайте классификацию загрязнителей окружающей среды		ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
10	Перечислите факторы, влияющие на уровень загрязнения	1. Величина выброса 2. Направление и скорость ветра 3. Разность температур 4. Влажность воздуха 5. Расстояние от источника выброса 6. Высота выброса	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.4
11	Дайте понятие определению «Нормативы»	НОРМАТИВЫ в области охраны окружающей среды (природоохранные нормативы) – это нормативы, при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
12	Какие нормативы устанавливают?	1. Нормативы качества окружающей среды 2. Нормативы допустимого воздействия ОС при осуществлении хозяйственной и(или) иной деятельности	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
13	Классификация нормативов допустимого воздействия	- Нормативы допустимых выбросов - Нормативы допустимых сбросов - Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение - Нормативы допустимых физических воздействий - Нормативы изъятия компонентов природной среды	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2

		• Нормативы допустимого антропогенной нагрузки на ОС • Нормативы технические (связаны с передвижными источниками) • Нормативы технологические (связаны с объектами I категории + НДТ + объекты II категории, которые выбрали КЭР)	
14	Какая система действует для нормирования воздействия на окружающую среду?	До 01 Января 2025 года будет действовать санитарно-гигиеническая система и будет осуществляться параллельно переход к технологическому нормированию на основе внедрения НДТ	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
15	Кто устанавливает нормативы качества атмосферного воздуха (ПДК)	Главный государственный санитарный врач устанавливает нормативы качества атмосферного воздуха	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
16	Дайте определение понятию «Нормативы допустимых выбросов»	нормативы допустимых выбросов - нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, которые определяются как объем или масса химических веществ либо смеси химических веществ, микроорганизмов, иных веществ, как показатели активности радиоактивных веществ, допустимые для выброса в атмосферный воздух стационарными источниками (ФЗ Об охране ОС);	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
17	Нормирование сбросов в водные объекты	С 2019 года действует система, основанная на принципе «защиты рыбохозяйственных водоемов», поэтому устанавливает нормативы Минсельхоз	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1.2
18	Дайте определение понятию «Нормативы допустимых сбросов»	нормативы допустимых сбросов - нормативы сбросов загрязняющих веществ в составе сточных вод в водные объекты, которые определяются как объем или масса химических веществ либо смеси химических веществ, микроорганизмов, иных веществ, как показатели активности радиоактивных веществ, допустимые для сброса в водные объекты стационарными источниками(ФЗ Об охране ОС);	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
19	Нормирование при обращении с отходами производства и потребления	Норматив образования отходов – установленное количество отходов конкретного вида при производстве единицы продукции; Лимит на размещение отходов – предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которые разрешенные размещать определенным способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на данной территории. (ФЗ Об отходах производства и потребления)	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
20	Существуют ли нормативы качества ОС, определяющие НООЛР	Нормативы отсутствуют, существует приказ от 25 февраля 2010 г. «О порядке разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение». На данный момент проектная организация осуществляет расчет исходя	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2

		из технико-экономических показателей объекта негативного воздействия	
21	Назовите, на какие источники устанавливаются нормативы допустимых воздействий?	Нормативы допустимых физических воздействий устанавливаются для каждого источника шумового, вибрационного, электромагнитного и других физических воздействий исходя из нормативов антропогенной нагрузки на окружающую среду и нормативов качества окружающей среды и с учетом других источников физических воздействий	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
22	Какие решения принимаются на основании экологического паспорта?	1. о разрешении свободной работы далее; 2. о частичной деятельности или с условием срочного проведения определенных мероприятий; 3. о признании экологически опасным объектом и принуждению к выполнению долгосрочных мероприятий; 4. запрет на деятельность из-за крайней экологической опасности.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
23	Срок действия экологического паспорта	5 лет	ПК 1 ПК 1.2
24	Назовите нормативные документы	Нормативные документы по отходам производства: 1. 89-ФЗ Об отходах производства и потребления 2. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 (ред. от 02.11.2018) "Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов" (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.10.2021) 3. СанПиН 2.1.3684-21 по медицинским отходам 2021 вступил в юридическую силу с 1 марта 2021 года. 4. ПОСТАНОВЛЕНИЕ РФ от 16 августа 2013 года N 712 О порядке проведения паспортизации отходов I-IV классов опасности	ПК 1 ПК 1.2
25	Дайте определение понятию «Отходы производства и потребления»	Отходы производства и потребления (отходы) - вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом;	ОПК-1 ОПК-1.4
26	Назовите приоритетные направления в области обращения отходов	1. максимальное использование исходных сырья и материалов; 2. предотвращение образования отходов; 3. сокращение образования отходов и снижение класса опасности отходов в источниках их образования; 4. обработка отходов; 5. утилизация отходов; 6. обезвреживание отходов.	ОПК-1 ОПК-1.4
27	Какие существуют классы отходов по ФЗ?	Отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с критериями, установленными	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2

		федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности: I класс - чрезвычайно опасные отходы; II класс - высокоопасные отходы; III класс - умеренно опасные отходы; IV класс - малоопасные отходы; V класс - практически неопасные отходы.	
28	Какие существуют классы отходов по СанПиН?	Все отходы делятся на 5 классов: Класс А. Неопасные отходы. Класс Б. Опасные (рискованные). Класс В. Чрезвычайно опасные. Класс Г. Отходы, по составу близкие к промышленным. Класс Д. Радиоактивные отходы.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
29	Назовите требования к лицам, допущенным к обращению с отходами I-IV классов опасности	Лица, допущенные к обращению с отходами I-IV классов опасности обязаны иметь документы о квалификации Ответственность за допуск работников к работе с отходами I-IV класса опасности несет соответствующее должностное лицо организации.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
30	Назовите твердые отходы биотехнологического производства?	Прежде всего, к ним относится мицелий (биомасса) продуцента после его отделения от культуральной жидкости и целевого продукта. О количестве мицелия, с которым приходится иметь дело, можно получить наглядное представление исходя из того, что объем слива промышленного ферментера – это 50-100 м³ густой, вязкой (из-за наличия мицелия) жидкости. Мицелиальные отходы представляют собой высокодисперсную систему влажностью 55-90%. Они включают биомассу микроорганизмов (мицелий), твердые остатки питательной среды и, зачастую, вещества, применяемые для ускорения фильтрации жидкости. Эти отходы быстро подвергаются биodeградации, поэтому необходимо высушивать их до влажности 7-10%, в результате чего они приобретают свойства сыпучего порошка. Сухой остаток содержит 50-95 % органических веществ, в состав которых входят липиды, углеводы, белки, аминокислоты и др. Неорганическая часть включает соединения кальция, магния, натрия, железа, кремния, фосфора и других элементов. Большинство белков, содержащихся в грибах, относят к группе фосфорсодержащих гликопротеидов	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
31	Назовите жидкие отходы биотехнологического производства?	В случае биотехнологического производства жидкими отходами являются стоки и сточная жидкость после отделения от нее мицелия и извлечения целевого продукта. Суммарный годовой объем культуральной жидкости, которая должна подвергнуться к очистке, составляет для одного	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2

		предприятия десятки тысяч кубометров. Степень очистки, контролируемой разными методами, должна быть такой, чтобы очищенная жидкость могла сливаться в открытые водоемы.	
32	Что такое «Биоповреждение»?	Вред от микроорганизмов называется биоповреждением и представляет собой любое нежелательное изменение свойств материалов, вызванное жизнедеятельностью микроорганизмов. Биоповреждения и пути их предотвращения: Биоповреждениям подвергаются, прежде всего, следующие материалы: 1. Пищевые продукты. Для их защиты от микроорганизмов используется замораживание, засаливание, засахаривание, кипячение, консервирование (введение специальных химических добавок-консервантов) и др. 2. Целлюлоза и изделия из нее (бумага, дерево, ткани). Например, хлопчатобумажная ткань, находясь в земле при +25°C, полностью теряет свою прочность, поэтому натуральные и полусинтетические ткани, деревянные изделия, некоторые сорта бумаги пропитывают специальными химическими составами. 3. Поверхностные покрытия (пластик, пластмассы), предназначенные для защиты изделий от окислительной коррозии, могут сами подвергаться биокоррозии под действием микроорганизмов. Поэтому в их состав также вводят химические добавки. 4. Металлы (различные трубопроводы, особенно, находящиеся в земле) также подвергаются биокоррозии под действием железобактерий (и других) микроорганизмов. Кроме того, микроорганизмы могут накапливаться в трубопроводах, сужая их просвет. 5. Различное топливо и смазочные материалы тоже нуждаются во введении различных химических добавок, т.к. они могут подвергаться действию литотрофных микроорганизмов. 6. Биоповреждениям подвергаются также драгоценные металлы (золото), драгоценные и полудрагоценные камни (бирюза, янтарь, кораллы), поэтому они также нуждаются в обработке химическими составами. 7. Резины и пластмассы достаточно устойчивы к воздействию микроорганизмов, т.к. возможность биоповреждений была учтена и предотвращена уже при их создании.	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
33	Микроорганизмы представляют опасность. Что следует контролировать	Опасность представляют микроорганизмы. Контроль в этом случае предусматривает: 1. герметичность аппаратуры 2. стерилизацию ферментера и	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2

	на производстве?	трубопроводов специальными веществами, не разъедающими металл, из которого изготовлена аппаратура. 3. генетические методы: вставление дефекта в биообъект, то есть уничтожается ген, обуславливающий образование фермента, синтезирующего какой-либо витамин или аминокислоту - при этом биообъект может размножаться только на определенной питательной среде, но при попадании в окружающую среду, он гибнет (в окружающей среде нет для него жизненно важных питательных веществ, привычной для него питательной среды). 4. физические методы, такие как уменьшение атмосферного давления в ферментере на несколько миллиметров (мм) ртутного столба (рт.ст.). В этом случае при нарушении герметичности не будет происходить выброс продуцента в атмосферу (согласно общим физическим законам разности давлений). 5. методы, позволяющие обнаруживать так называемые «убежавшие» в окружающую среду микроорганизмы. В производственном цехе делают смывы и в них опускают зонды. Эти зонды имеют антитела к антигенам биообъекта, антитела связаны с железом, играющим роль метки. Если в смывах имеются клетки с антигенами, то они будут прилипнуть к зонду.	
34	Дайте определению понятия «Утилизация»	Утилизация отходов - использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), а также извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация);	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
35	Для каких целей утверждается территориальная схема?	В целях организации и осуществления деятельности по накоплению (в том числе раздельному накоплению), сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, захоронению отходов уполномоченным органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации утверждается территориальная схема в области обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
36	Где разрешены места накопления отходов?	Допускается только в местах (на площадках). Осуществляться путем их раздельного складирования по видам отходов, группам отходов,	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2

		группам однородных отходов (раздельное накопление) и должны соответствовать требованиям законодательства Российской Федерации. Реестр мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов должен включать в себя: данные о нахождении мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов; данные о технических характеристиках мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов; данные о собственниках мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов; данные об источниках образования твердых коммунальных отходов, которые складываются в местах (на площадках) накопления твердых коммунальных отходов.	
37	Какие вещества не утилизируют?	Невозможна утилизация производственных остатков, которые содержат вредные вещества: ртуть, ценные металлы, кадмий и другие. Для этих материалов применяют вторичную утилизацию путем разделения отработанного вещества на фракции.	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
38	Назовите методы для подготовки отходов к переработке	Компактирование, гомогенизация, дезинтеграция.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
39	Назовите методы утилизации	1. Пиролиз. Схема представляет собой сжигание материалов в специальной камере при очень высокой/низкой температуре. 2. Мусоросжигание. Подобная система способствует быстрому уменьшению объема мусора и сохранности земельных территорий. 3. Компостирование. Подходит только для органических остатков. В результате можно получить органическое удобрение, которое можно использовать в сельском хозяйстве. Важно знать, что в промышленных отработках могут находиться токсичные вещества, в таком случае этот метод утилизации не подходит. 4. Система комплексной переработки узкоспециализированным предприятием. Самое перспективное направление утилизации мусора. Оно выполняется на предприятиях, оснащенных современным технологическим оборудованием. 5. Захоронением на свалках / полигонах. Самый дешевый вариант, но занимает значительные площади. Бесконтрольное захоронение отходов запрещено	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
40	Какие требования должно соблюдать руководство предприятий?	1. Складирование или размещение отходов должно проводиться в помещении со всем необходимым оборудованием. 2. Ведение обязательного учета, в котором отражено наличие мусора и возможности его вторичного применения. 3. Своевременно передавать достоверные	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2

		данные в органы СанПин о наличии мусора для вторичного использования и его количестве. 4. Надлежащее ведение журнала о движении отработок. 5. Один раз в год вести инструктаж для сотрудников подразделения.	
41	Что запрещает СанПин?	1. Бесконтрольно сбрасывать мусор за пределами организации без предварительного обезвреживания. 2. Сжигать мусор вне специального оборудования (печи с системой газоочистки). Запрещена утилизация отходов методами, не предусмотренными СанПин. 3. Размещать склад на территории собственного предприятия, других организаций и населенных пунктов. Исключение: использование устройства для сжигания, которое соответствует нормам охраны воздуха. 4. Использовать химические элементы с неизвестными свойствами. 5. Организовывать могильники из токсичного мусора.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
42	Что является постоянным размещением отходов в соответствии с законом об отходах?	Постоянным размещением отходов является удаление, утилизация, обезвреживание и захоронение	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
43	Специальные территории для размещения отходов	Специальные территории для размещения отходов: 1. Хранилища 2. Полигоны 3. Комплексы 4. Сооружения	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
44	Перечислите вещества, размещение которых запрещено на полигонах ТБО	1. Утильсырье 1-3 классов опасности 2. Радиоактивные отработки различных агрегатных состояний 3. Токсичные отработки 1-3 степени вредности 4. Взрывоопасные вещества 5. Конфискованное сырье из боев 6. Мясокомбинатов 7. Трупы павших животных 7. Утильсырье лечебных учреждений	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
45	Дайте понятие определению «Малоотходная технология»	Малоотходная технология – это промежуточная степень при создании безотходного производства при этом по различным причинам (техническим, экономическим, организационным и т.д.) часть сырья и материалов может переходить в отходы и направляться на хранение и захоронение.	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
46	Что такое «Безотходное производство»?	Безотходное производство- это метод производства продукции, при котором сырье и энергия используются наиболее рационально и комплексно	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.3

		в цикле и любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования. Критерием безотходного производства является комплексное использование сырья и энергии, а процесс производства не сопровождается загрязнением окружающей среды, поскольку техногенный оборот предполагает замкнутость производственных циклов. Для реализации таких технологий нужны определенные знания и возможность их практического применения, а также методы и средства для рационального их использования природных ресурсов, энергии и защиты окружающей среды. Одним из условий реализации этого является использование технологического оборудования с продолжительным сроком службы и малой массой оптимального принципа действия, т.е. в соответствии с требованиями и принципами безотходной технологии.	ПК 1 ПК 1.2
46	Что такое рациональное водопользование ?	Рациональное водопользование — комплекс мер по уменьшению потребления воды и повышению эффективности переработки сточных вод в целях ресурсосбережения, охраны природы и для повышения экономической эффективности в промышленности, жилищно-коммунальном и сельском хозяйстве. Меры по рациональному водопользованию включают (технологические, биотехнологические, экономические, административные, правовые, международные, просветительские): 1. Любое существенное уменьшение потерь воды, её использования или загрязнения, равно как и сохранение качества водных ресурсов. 2. Уменьшение использования воды посредством внедрения мер сохранения водных ресурсов или повышения эффективности использования воды. 3. Внедрение систем управления водными ресурсами, сокращающих или благоприятствующих уменьшению избыточного потребления воды. Основные цели, достигаемые мерами по рационализации водопользования: • <i>Возобновляемость.</i> Для обеспечения доступности водных ресурсов для будущих поколений, водозабор свежей воды не должен превышать природный коэффициент замещения воды. • <i>Сохранение энергии.</i> Мероприятия по откачке воды, её доставке и обработке сточных вод потребляют значительное количество энергии. В некоторых регионах мира, 15 % общего потребления энергии уходит на мероприятия, связанные с управлением водными ресурсами. • <i>Сохранение естественной среды обитания.</i>	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

		Уменьшение потребления воды со стороны человека помогает сохранить естественную водную среду, важную для местной флоры и фауны, а также увеличивает общий водоток. Также уменьшается необходимость строительства новых плотин и других сооружений для водозабора.	
47	Дайте определение понятию «Сточные воды»	Сточные воды – это атмосферные воды и осадки, к которым относятся талые и дождевые воды, а также воды от полива зеленых насаждений и улиц, отводимые в водоёмы с территорий промышленных предприятий и населённых мест через систему канализации или самотёком, свойства которых оказались ухудшенными в результате деятельности человека.	ОПК-1 ОПК-1.4
48	Какие сточные воды образуются на промышленном предприятии?	На предприятии существуют: 1. Производственные, 2. Бытовые и 3. Атмосферные. Производственные сточные воды делятся на условно чистые и загрязненные. Промышленные загрязненные сточные воды классифицируются по нескольким признакам: по примесям их делят по происхождению и по фазово-дисперсному состоянию. Кроме этого загрязненные сточные воды классифицируют по физическим свойствам загрязняющих веществ, по агрессивности, по степени концентрации загрязнения.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
49	Какие системы водоотведения существуют?	• Общесплавная • Раздельная: полная и неполная • Полураздельная • Комбинированная	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
50	Назовите виды водоприемников	1. Городские системы водоотведения 2. Обратные системы водоснабжения 3. Водоёмы 4. Подземные горизонты 5. Испарители	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
51	Перечислите санитарные показатели сточных вод	1. Физические показатели качества воды: температура, цвет, запах, окраска по шрифту 2. pH 3. осадок по объему в сосудах Лисенко 4. относительная стабильность 5. концентрация взвешенных веществ в сточных водах с делением на летучие и нелетучие фракции 6. сухой остаток 7. БПК₅ и БПК_{полн} 8. Общая кислотность и щелочность 9. Частичная окисляемость 10. ХПК 11. Компоненты, которыми сточная вода загрязняется в процессе образования	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
52	Перечислите требования к сточной воде,	1. Содержать всплывающие и грубые нерастворенные осаждающиеся загрязнения, которые могут засорить трубы городской сети	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4

	которую выпускают в городскую канализацию	водоотведения 2. Оказывать разрушающее действие на материалы труб и сооружений 3. Содержать горючие, ядовитые и взрывоопасные вещества 4. Иметь температуру выше 40°C 5. Содержать опасные бактериальные, радиоактивные и другие отравляющие вещества	ПК 1 ПК 1.2																									
53	Требования к объединенным стокам с городскими	1. Температура от 6 до 30°C 2. pH от 6 до 8,5 3. Общая концентрация растворимых солей менее 10 г/л 4. Не должно быть нерастворимых масел и смол 5. Не должно быть биологически жестких ПАВ 6. ХПК/БПК ₂₀ должно быть менее 1,5 7. Оптимальное содержание биогенных компонентов в стоках должно быть 100:5:1, где 100 – относительное содержание БПК ₂₀ , 5 – азотосодержание, 1 – содержание фосфора	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2																									
54	Зачем проводят закачку сточных вод в подземные горизонты?	Закачку в подземные горизонты проводят с целью 1. Складирование сточных вод с перспективой дальнейшего использования, 2. Увеличения внутрислоевого давления, 3. Захоронения высокотоксичных и вредных сточных вод.	ОПК-1 ОПК-1.4																									
55	Что такое «нулевой сброс»?	Это альтернативное решение, если существует нехватка воды, отсутствует оборудование для сброса, или к сбросу предъявляются высокие требования.	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4																									
56	Назовите достоинства и недостатки методов очистки	<table><tr><th>Метод очистки</th><th>Достоинства</th><th>Недостатки</th></tr><tr><td rowspan="3">Механический</td><td>- Низкие эксплуатационные затраты</td><td rowspan="3">- Убирает только нерастворимые механические примеси</td></tr><tr><td>- Хорошая степень очистки от механических примесей</td></tr><tr><td>- Позволяет уменьшить абразивный износ оборудования</td></tr><tr><td rowspan="3">Химический</td><td>- Простота эксплуатации</td><td>- Большой расход реагентов</td></tr><tr><td>- Возможность выделения дорогостоящих компонентов</td><td>- Дополнительное загрязнение стоков реагентами</td></tr><tr><td>- Обезвреживание кислых и щелочных стоков, а также токсичных примесей и тяжелых металлов</td><td>- Требуется доочистка перед повторным использованием, или сбросом в водоем</td></tr><tr><td rowspan="3">Физико-химический</td><td>- Обезвреживание кислых и щелочных стоков, а также токсичных примесей и тяжелых металлов</td><td>- Требуется корректировки при изменении параметров стоков</td></tr><tr><td>- Большое разнообразие способов очистки</td><td>- Большой расход реагентов</td></tr><tr><td>- Возможность удалять нерастворимые и некоторые растворимые примеси перевода последние в нерастворенное, либо связанное состояние</td><td>- В случае применения сорбентов, или ионообменных смол – их высокая стоимость.</td></tr><tr><td></td><td></td><td>- Громоздкость оборудования</td></tr></table>	Метод очистки	Достоинства	Недостатки	Механический	- Низкие эксплуатационные затраты	- Убирает только нерастворимые механические примеси	- Хорошая степень очистки от механических примесей	- Позволяет уменьшить абразивный износ оборудования	Химический	- Простота эксплуатации	- Большой расход реагентов	- Возможность выделения дорогостоящих компонентов	- Дополнительное загрязнение стоков реагентами	- Обезвреживание кислых и щелочных стоков, а также токсичных примесей и тяжелых металлов	- Требуется доочистка перед повторным использованием, или сбросом в водоем	Физико-химический	- Обезвреживание кислых и щелочных стоков, а также токсичных примесей и тяжелых металлов	- Требуется корректировки при изменении параметров стоков	- Большое разнообразие способов очистки	- Большой расход реагентов	- Возможность удалять нерастворимые и некоторые растворимые примеси перевода последние в нерастворенное, либо связанное состояние	- В случае применения сорбентов, или ионообменных смол – их высокая стоимость.			- Громоздкость оборудования	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
Метод очистки	Достоинства	Недостатки																										
Механический	- Низкие эксплуатационные затраты	- Убирает только нерастворимые механические примеси																										
	- Хорошая степень очистки от механических примесей																											
	- Позволяет уменьшить абразивный износ оборудования																											
Химический	- Простота эксплуатации	- Большой расход реагентов																										
	- Возможность выделения дорогостоящих компонентов	- Дополнительное загрязнение стоков реагентами																										
	- Обезвреживание кислых и щелочных стоков, а также токсичных примесей и тяжелых металлов	- Требуется доочистка перед повторным использованием, или сбросом в водоем																										
Физико-химический	- Обезвреживание кислых и щелочных стоков, а также токсичных примесей и тяжелых металлов	- Требуется корректировки при изменении параметров стоков																										
	- Большое разнообразие способов очистки	- Большой расход реагентов																										
	- Возможность удалять нерастворимые и некоторые растворимые примеси перевода последние в нерастворенное, либо связанное состояние	- В случае применения сорбентов, или ионообменных смол – их высокая стоимость.																										
		- Громоздкость оборудования																										

		<table><tr><td>Электрохимический</td><td> - позволяют удалять растворенные примеси - Возможность извлечения металлов из концентрированных стоков </td><td> - Большие затраты электроэнергии - Не эффективен при низких концентрациях - Не достигает требований ПДК - Использование дорогостоящих электродов </td></tr><tr><td>Биологический</td><td> - Высокая степень очистки от органических примесей - Простота исполнения оборудования - Низкие эксплуатационные затраты </td><td> - Очистка только от органических загрязнений - требуется предварительная очистка от ядохимикатов и кислот </td></tr><tr><td>Обратный осмос</td><td> - Очистка до ПДК - Возврат очищенной воды обратно в производство - Возможность очистки от растворенных солей, в том числе солей тяжелых металлов. </td><td> - Большие затраты на электроэнергию - Сложность с утилизацией концентрированных стоков, получаемых в процессе очистки. - Дефицитность и дороговизна мембран - Отсутствие селективности - Чувствительность мембран к изменению параметров стоков - Необходимость дополнительной очистки от масел и ПАВ </td></tr><tr><td>Термический</td><td> - Очистка до ПДК - Возможность организации замкнутого цикла без сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду - Возможность использования солей обратно в производстве </td><td> - Высокая энергоёмкость - Высокие капитальные затраты </td></tr></table>	Электрохимический	- позволяют удалять растворенные примеси - Возможность извлечения металлов из концентрированных стоков	- Большие затраты электроэнергии - Не эффективен при низких концентрациях - Не достигает требований ПДК - Использование дорогостоящих электродов	Биологический	- Высокая степень очистки от органических примесей - Простота исполнения оборудования - Низкие эксплуатационные затраты	- Очистка только от органических загрязнений - требуется предварительная очистка от ядохимикатов и кислот	Обратный осмос	- Очистка до ПДК - Возврат очищенной воды обратно в производство - Возможность очистки от растворенных солей, в том числе солей тяжелых металлов.	- Большие затраты на электроэнергию - Сложность с утилизацией концентрированных стоков, получаемых в процессе очистки. - Дефицитность и дороговизна мембран - Отсутствие селективности - Чувствительность мембран к изменению параметров стоков - Необходимость дополнительной очистки от масел и ПАВ	Термический	- Очистка до ПДК - Возможность организации замкнутого цикла без сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду - Возможность использования солей обратно в производстве	- Высокая энергоёмкость - Высокие капитальные затраты	
Электрохимический	- позволяют удалять растворенные примеси - Возможность извлечения металлов из концентрированных стоков	- Большие затраты электроэнергии - Не эффективен при низких концентрациях - Не достигает требований ПДК - Использование дорогостоящих электродов													
Биологический	- Высокая степень очистки от органических примесей - Простота исполнения оборудования - Низкие эксплуатационные затраты	- Очистка только от органических загрязнений - требуется предварительная очистка от ядохимикатов и кислот													
Обратный осмос	- Очистка до ПДК - Возврат очищенной воды обратно в производство - Возможность очистки от растворенных солей, в том числе солей тяжелых металлов.	- Большие затраты на электроэнергию - Сложность с утилизацией концентрированных стоков, получаемых в процессе очистки. - Дефицитность и дороговизна мембран - Отсутствие селективности - Чувствительность мембран к изменению параметров стоков - Необходимость дополнительной очистки от масел и ПАВ													
Термический	- Очистка до ПДК - Возможность организации замкнутого цикла без сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду - Возможность использования солей обратно в производстве	- Высокая энергоёмкость - Высокие капитальные затраты													
57	Какое оборудование используется для механической очистки сточных вод?	Для выделения нерастворенных примесей минерального и органического происхождения на решетках, песколовках, ситах, в отстойниках, гидроциклонах и фильтрах, путем фильтрации через слой зернистого материала (песок, антрацит, керамзит, горелые породы, полистирол и т.д.) Механический этап. На механическом этапе происходит задержание грубых и тонкодисперсных примесей. Решётка — сооружение для механической очистки сточных вод, служит для задержания крупных загрязнений органического и минерального происхождения. В составе очистных сооружений после канализационной насосной станции должны предусматриваться решётки с прозорами не более 16 мм и скоростью движения сточных вод в прозорах решётки не более 1 м/с. По конструктивному решению бывают: со стержнями прямоугольной формы (неподвижные решётки, представляют собой ряд параллельных металлических стержней прямоугольной формы, закреплённых в раме), решётки-дробилки, ступенчатые самоочищающиеся, шнековые. Очистка решётки при количестве отбросов 0,1 /сут и более должна быть механизированная. Ручная очистка решётки производится с помощью граблей, механизированная — с помощью механических граблей или самоочисткой (ступенчатые, шнековые). Отбросы с решёток либо дробят и направляют для совместной переработки с осадками очистных сооружений, либо вывозят в места обработки твёрдых бытовых и промышленных отходов. Из-за изменения со временем состава отбросов — в последнее время в конструкциях решёток стали часто применяться тонкие прозоры от 2 до 6-8 мм, вследствие чего вместо круглых и прямоугольных стержней устанавливаются тонкие (ширина 3-4 мм) пластины. Уменьшение прозоров позволило использовать намывные экраны, образующиеся на	ОПК-1 ОПК-1.4 ОПК-1.3 ОПК-1.2 ПК 1 ПК 1.2												

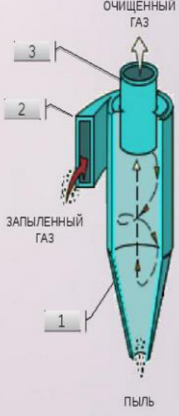
		решётках с тонкими прозорами, в качестве дополнительной меры по повышению эффективности задержания отбросов. Наличие экрана благоприятно отражается на эффективности задержания отбросов, плавающих примесей (жиров, нефтепродуктов), мелких волокон и частично песка; кроме того, резко уменьшается количество плавающих веществ на поверхности отстойников. Часто вместо решёток стали применять УФС (устройства фильтрующие самоочищающиеся). Механическая очистка сточной жидкости от крупных примесей с помощью УФС, благодаря своей конструкции, позволяет задержать загрязнения размером более 1,5 мм. Песколовка — сооружение для механической очистки сточных вод, служит для выделения мелких тяжёлых минеральных частиц (песок, шлак, бой стекла т. п.) путём осаждения. Своей работой песколовка значительно облегчает очистку отстойников, удаляя 80-90 % твердых примесей. В ходе своей работы данное приспособление использует силы гравитации, пропуская органические смеси, а твердые, в свою очередь, осаждает по пути следования стоков. Конструктивно по принципу работы песколовки разделяются на: • горизонтальные — имеют круговое или прямолинейное движение сточных вод; • вертикальные — водные массы перемещаются снизу вверх; • также имеются песколовки с вращательно-поступательным движением очищаемой среды. Во время прохода очищаемых стоков, согласно направлению потока по песколовке, приобретают поступательные движения твердые частицы. Также приобретается гравитационная составляющая, направленная вниз. При особо сильном потоке гравитационная составляющая оказывается меньше прямолинейной, что ухудшает очистку стоков, растет фракция пропускаемых частиц. В таком случае для повышения качества очистки необходимо уменьшить скорость потока. Общие виды песколовки: • горизонтальные • вертикальные • тангенциальные • аэрируемые Отстойник — канализационная накопительная ёмкость, используемая для сбора канализационных и сточных вод, а также для их первичной механической очистки. Отстойники используются как в промышленных масштабах, так и в индивидуальных хозяйствах. На стадии первичной очистки, когда в основном	
--	--	---	--

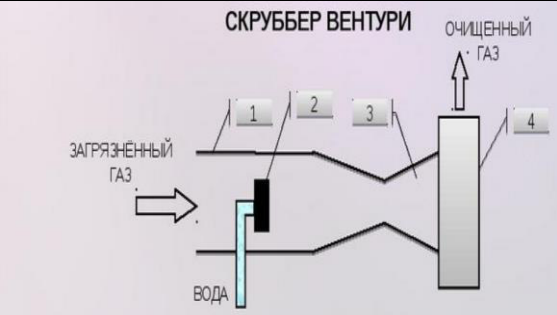
		используются отстойники, из воды под действием гравитационных сил извлекаются механические примеси, взвешенные вещества, начинаются процессы биологической очистки; при использовании отстойника как биокоагулятора происходит осаждение мелкодисперсных и коллоидных примесей, а также на частицах ила происходят сорбционные процессы. Фильтры — устройства для очистки воды от механических, нерастворимых частиц, примесей, хлора и его производных, а также от вирусов, бактерий, тяжелых металлов и т. д.	
58	Какие физико-химические методы Вы знаете?	Коагуляция, Ионный обмен, Флотация, Экстракция, Сорбция, Ректификация, Дистилляция, Дезодорация, Обратный осмос	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
59	Дайте определение понятию «Коагуляция»?	Коагуляция - процесс укрупнения мелких коллоидных и дисперсных частиц при добавлении веществ-коагулянтов (соли алюминия, железа, магния, известь, шламовые отходы и др.), в результате которого получают хорошо оседающие хлопья.	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
60	Сущность метода флотации	При введении пузырьков происходит обволакивание ими частиц загрязнений и поднятие их на поверхность. Метод используется для очистки сточных вод от частиц, плохо смачиваемых жидкостью (ПАВ, масла, нефть, нефтепродукты, волокнистые материалы).	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
61	Для каких целей используют химические методы очистки?	Химические методы очистки используются для удаления из производственных сточных вод различных компонентов, их обесцвечивания, перед подачей воды в систему оборотного водоснабжения, для обеззараживания городских сточных вод после биологической очистки перед выпуском их водоем.	ОПК-1 ОПК-1.3 ОПК-1.4
62	Что такое суперхлорирование и двойное хлорирование?	Хлорирование бывает разным: двойным, суперхлорированием, с преаммонизацией. Двойное действие заключается в том, что хлорирование осуществляется в 2 этапа. Суперхлорирование предполагает воздействие очень больших доз хлора. Последнее необходимо для предупреждения неприятного запаха.	ОПК-1 ОПК-1.3 ОПК-1.4
63	Какие примеси можно удалить озонированием?	Озонирование применяется для удаления таких опасных примесей, как мышьяк, хром, ртуть и т.д. Вода в специальной установке насыщается молекулами озона, связывающимися с опасными соединениями, провоцируя их выпадение в осадок.	ОПК-1 ОПК-1.3 ОПК-1.4
64	На чем основана «Биологическая очистка сточных вод»?	БОСВ основана на способности микроорганизмов использовать содержащиеся в сточных водах различные органические и неорганические соединения в качестве источника питательных веществ.	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
65	Назовите	1) в промышленных сточных водах должны	ОПК-1 ОПК-1.4

	требования к воде, которая направляется на биологическую очистку	содержаться растворенные и коллоидные органические загрязнения; 2) вода должна содержать необходимое количество биогенных элементов (азот, фосфор, калий и др.); 3) БПК ₂₀ сточной воды не должно быть очень большим (БПК ₂₀ 1000 мг/л); 4) оптимальное pH = 7...8 (допускается pH = 6,5...9); 5) содержание ВВ 150 мг/л; 6) температура сточных вод от 6 до 30°C (оптимальная 20°C); 7) сточные воды не должны содержать ядовитых веществ в концентрациях выше допустимых (например, свинец 5 мг/л; медь 10 мг/л); 8) общее солесодержание должно быть < 10 г/л.	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК 1 ПК 1.2
66	Дайте расшифровку БПК и ХПК	БПК – биохимическая потребность в кислороде или количество кислорода, использованного в биохимических реакциях окисления органических веществ за определенный промежуток времени (суток), в мг O ₂ на 1 мг вещества. ХПК – химическая потребность в кислороде, т.е. количество кислорода, эквивалентное количеству расходуемого окислителя, необходимого для окисления всех восстановителей, содержащихся в воде, выраженное в мг O ₂ на 1 мг вещества.	ОПК-1 ОПК-1.2 ПК 1 ОПК-1.3
67	Фазы биохимической (биологической) очистки сточных вод	период биологического созревания - развивается оптимальное количество активного ила, адаптированного применительно к этому режиму работы установки, количеству и качеству сточной воды период стационарного биохимического окисления - различают четыре фазы работы активного ила: • 1 фаза: биосорбция органического вещества хлопьями активного ила; • 2 фаза: биохимическое окисление хлопьями активного ила органических веществ; • 3 фаза: синтез клеточного вещества активного ила из оставшихся веществ органики сточной воды за счет энергии, освободившейся во второй фазе; • 4 фаза: эндогенное дыхание, или окисление клеточного вещества активного ила	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
68	Назовите естественные условия биологической очистки, их достоинства и недостатки	Биологическую очистку проводят на полях орошения и фильтрации; и в биологических прудах. Достоинство: Невысокая стоимость строительства и эксплуатации Недостаток: низкая скорость процессов очистки по сравнению с искусственными сооружениями	ПК 1 ПК 1.2 ОПК-1 ОПК-1.4
69	Чем поля орошения отличаются от полей фильтрации?	Поля орошения применяются для очистки сточных вод и выращивания сельскохозяйственных (технических) культур. Используют для очистки сточных вод пищевой, химической, легкой промышленности, предприятий по производству минеральных	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2

		удобрений, азотной кислоты и др. Поля фильтрации служат только для очистки сточных вод В процессе очистки жидкость медленно фильтруется через грунт. Из воды отделяются взвешенные частицы и происходит разложение органического вещества.	
70	В каком виде находятся микроорганизмы в искусственных очистных сооружениях?	Микроорганизмы в искусственных очистных сооружениях находятся: 1) в свободном состоянии - в аэротенке, 2) в иммобилизованном (прикрепленном) состоянии - в биофильтре.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1.2
71	Что такое «активный ил» и «биопленка»?	Активный ил –это хлопья коричнево-бурого цвета, состоящие в основном из бактериальных клеток, на поверхности которых и между ними находятся разнообразные простейшие организмы. Биопленка - это слизистый матрикс на поверхности носителя, состоящий преимущественно из полисахаридов, которые удерживают в пределах единой структуры клетки микроорганизмов.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1.2 ПК 1
72	Дайте классификацию аэротенков	По способу подачи сточных вод и гидродинамическому режиму конструкции применяемых аэротенков подразделяются на три основных типа: 1) вытеснители, 2) смесители, 3) аэротенки промежуточного типа. По нагрузкам на активный ил (концентрации загрязнений) – высоконагружаемые, обычные, низконагружаемые. По количеству ступеней очистки – одно-, двух- и многоступенчатые.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
73	Чем отличается окситенк от аэротенка?	В окситенк подают чистый кислород	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
74	Преимущества и недостатки биофильтров	Преимущества: 1) Простота, надежность, длительное использование (30- 50 лет). 2) Возможно удаление практически всех примесей. 3) Образование малых излишков биомассы. 4) Меньше влияет дефицит азота и фосфора. 5) Развитие процессов нитрификации – денитрификации, удаление из системы избыточного азота. 6) Более устойчивы, чем аэротенки к пониженным температурам, залповым выбросам. Недостатки: 1) сложно контролировать содержание кислорода на разных уровнях; 2) необходимо равномерно орошать сточными водами с постоянной скоростью: биопленка не переносит перерывов в	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2

		работе, а время ее созревания составляет 30-50 дней; 3) чрезмерное разрастание биопленки приводит к заиливанию и зарастанию пространства между частицами.	
75	Что такое метантенки?	– закрытый резервуар с трубой для отвода биогаза, образующегося в результате брожения	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
76	Классификация промышленных выбросов	Существуют следующие классификации промышленных выбросов: 1. Непрерывные 2. Периодические 3. Залповые 4. Мгновенные 1. Организованные 2. Неорганизованные	ОПК-1 ОПК-1.4
77	Что такое парниковые газы? Что к ним относится? К чему приводит присутствие их в атмосфере?	Парниковые газы — газы с высокой прозрачностью в видимом диапазоне и с высоким поглощением в среднем и дальнем инфракрасном диапазонах. Присутствие таких газов в атмосферах планет приводит к парниковому эффекту. Основными парниковыми газами являются водяной пар, углекислый газ, метан и озон. Потенциально в парниковый эффект могут вносить вклад и антропогенные галогенированные углеводороды и оксиды азота, однако ввиду низких концентраций в атмосфере оценка их вклада проблематична.	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
78	Перечислите факторы, влияющие на выбор методов очистки	Факторы: 1. Исходная концентрация вредных (загрязняющих) компонентов и требуемая степень очистки отходящих газов 2. Объемы очищаемых газов и их температура 3. Наличие сопутствующих газообразных примесей и пыли 4. Потребность во вспомогательных материалах 5. Размеры площадей для сооружения газоочистной установки 6. Простота эксплуатации и технического обслуживания 7. Климатические и природные ограничения т.п.	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
79	Что такое компримирование?	Это метод очистки газов. Газы охлаждают в теплообменнике до жидкостей под давлением. Метод требует расхода хладагентов и электроэнергии.	ОПК-1 ОПК-1.4
80	Какие частицы относятся к неслипающимся? Как называется требование, которое влияет на эффективность	К неслипающимся частицам относятся сухие шлаковые, кварцевые, глинистые пыли. Адгезивные свойства определяют склонность к слипаемости частиц между собой и стенкой аппарата.	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4

	оборудования?		
81	Какая удельная поверхность частиц приводит к самовозгоранию? Какое оборудование необходимо использовать, чтобы снизить опасность взрывов и возгорания?	Удельная поверхность пылей от $1 \text{ м}^2/\text{г}$ и более приводит к образованию самовозгорания частиц и образованию взрывоопасных смесей. Для снижения опасности взрывов и возгораний используют мокрые уловители.	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
82	Назовите достоинства и недостатки тканевых фильтров	Достоинства: - эффективное пылеулавливание при относительно умеренных капитальных и эксплуатационных затратах; - отсутствие зависимости остаточных выбросов от концентрации пыли на входе; - относительно простую эксплуатацию; - надежность. Недостатки: - непригодность для обработки влажных или липких пылей из-за риска засорения фильтра; - относительно большие габаритные размеры.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1.2
83	Объясните, как работает сухой пылеуловитель - циклон	Сухие пылеуловители – это циклоны. ЦИКЛОН  Поток запылённого газа вводится в аппарат через входной патрубок 2 по касательной к внутренней поверхности корпуса 1. В аппарате формируется вращающийся поток газа, направленный вниз, к конической части аппарата. Вследствие центробежной силы частицы пыли выносятся из потока и оседают на стенках аппарата, затем захватываются вторичным потоком и попадают в нижнюю часть, через выпускное отверстие в бункер для сбора пыли (на рисунке не показан). Очищенный от пыли газовый поток затем движется снизу вверх и выводится из циклона через выходную трубу 3.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
84	Что будет, если корпус циклона не герметичен?	Для нормальной работы циклона необходима герметичность бункера. Если бункер не герметичен, то из-за подсоса наружного воздуха происходит вынос пыли через выходную трубу	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
85	В мокрых пылеуловителях используют жидкости для улавливания газов. Какую жидкость используют для	для улавливания аммиака применяют воду или можно использовать кислые растворы.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2

	улавливания аммиака?		
86	Работа скруббера Вентури	СКРУББЕР ВЕНТУРИ  Основная часть скруббера — сопло Вентури 3. В конфузорную часть 1 подается загрязненный газ. Через центробежные форсунки 2 подается жидкость на орошение. В узкой части сопла происходит разгон газа от скорости 15 – 20 м/с на входе до 200 м/с и более. Здесь происходит процесс орошения пыли и захват частиц пыли каплями жидкости. Далее в диффузионной части сопла поток тормозится до первичной скорости и подается в бункер 4 для сбора мокрой пыли. Очищенный газ уходит из бункера.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
87	Что такое санитарно-защитная зона?	Санитарно-защитная зона (проект СЗЗ) - зона разрыва между промышленными предприятиями и ближайшими жилыми или общественными зданиями. В целях обеспечения безопасности населения и в соответствии с Федеральным законом, вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека устанавливается специальная территория с особым режимом использования (далее - санитарно-защитная зона (СЗЗ), размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами, а для предприятий I и II класса опасности - как до значений, установленных гигиеническими нормативами, так и до величин приемлемого риска для здоровья населения. По своему функциональному назначению санитарно-защитная зона является защитным барьером, обеспечивающим уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
88	Назовите классы, на которые разделены предприятия в соответствии с санитарной классификацией	Для промышленных объектов и производств, сооружений, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, в зависимости от мощности, условий эксплуатации, характера и количества выделяемых в окружающую среду загрязняющих веществ, создаваемого шума, вибрации и других вредных физических факторов, а также с учетом предусматриваемых мер по уменьшению неблагоприятного влияния их на среду обитания и здоровье человека в соответствии с санитарной классификацией промышленных объектов и производств устанавливаются следующие ориентировочные размеры санитарно-	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2

		защитных зон: Микробиологическая промышленность: Класс I - санитарно-защитная зона 1000 м. 1. Производство белково-витаминных концентратов из углеводов (парафинов нефти, этанола, метанола, природного газа). 2. Производства, использующие в технологии микроорганизмы 1-2 группы патогенности. Класс II - санитарно-защитная зона 500 м. 1. Производство кормового бацитрацина. 2. Производство кормовых аминокислот методом микробиологического синтеза. 3. Производство антибиотиков. 4. Производство кормовых дрожжей, фурфурола и спирта из древесины и сельскохозяйственных отходов методом гидролиза. 5. Производство ферментов различного назначения с поверхностным способом культивирования. 6. Производство пектинов из растительного сырья Класс III - санитарно-защитная зона 300 м. 1. Производство пищевых дрожжей. 2. Производство биопрепаратов (трихограмм и др.) для защиты сельскохозяйственных растений. 3. Производство средств защиты растений методом микробиологического синтеза. 4. НИИ, объекты микробиологического профиля. 5. Производство вакцин и сывороток. Класс IV - санитарно-защитная зона 100 м. 1. Производство ферментов различного назначения с глубинным способом культивирования.	
89	Какие объекты разрешено размещать на территории санитарно-защитной зоны (СЗЗ)?	В санитарно-защитной зоне объектов пищевых отраслей промышленности, оптовых складов продовольственного сырья и пищевой продукции, производства лекарственных веществ, лекарственных средств и (или) лекарственных форм, складов сырья и полупродуктов для фармацевтических предприятий допускается размещение новых профильных, однотипных объектов, при исключении взаимного негативного воздействия на продукцию, среду обитания и здоровье человека. В границах санитарно-защитной зоны допускается размещать нежилые помещения для дежурного аварийного персонала, помещения для пребывания работающих по вахтовому методу, здания управления, конструкторские бюро, здания административного назначения, научно-исследовательские лаборатории, спортивно-оздоровительные объекты закрытого типа, бани, прачечные, объекты торговли и общественного питания, мотели, гостиницы, гаражи, площадки и сооружения для хранения общественного и индивидуального транспорта, пожарные депо,	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2

		местные и транзитные коммуникации, линии электропередач, электроподстанции, нефте- и газопроводы, артезианские скважины для технического водоснабжения, водоохлаждающие сооружения для подготовки технической воды, канализационные насосные станции, сооружения оборотного водоснабжения, автозаправочные станции, станции технического обслуживания автомобилей.	
90	Какие объекты запрещено размещать на территории СЗЗ?	санитарно-защитной зоне не допускается размещать территории жилой застройки, ландшафтно-рекреационных зон, зон отдыха, курортов, санаториев, домов отдыха, медицинских организаций стационарного типа, садоводческих товариществ и индивидуальной застройки, казарм для размещения воинских контингентов, тюрем (колоний-поселений), а также других территорий с нормируемыми показателями качества среды обитания. В санитарно-защитной зоне объектов других отраслей промышленности не допускается размещать объекты по производству лекарственных веществ, лекарственных средств и (или) лекарственных форм, склады сырья и полупродуктов для фармацевтических предприятий; объекты пищевых отраслей промышленности, оптовые склады продовольственного сырья и пищевых продуктов, комплексы водопроводных сооружений для подготовки и хранения питьевой воды.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
91	В чем состоит назначение территории СЗЗ?	По своему функциональному назначению санитарно-защитная зона является защитным барьером, обеспечивающим уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
92	Какие основные нормативные документы определяют общий порядок осуществления санитарно-эпидемиологического нормирования?	К числу основных нормативных документов, определяющих общий порядок осуществления санитарно-эпидемиологического нормирования, можно отнести: 1. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ. 2. Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании. Постановление Правительства Российской Федерации от 24 июля 2000 г. N 554.	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2
93	Какие нормативно-методические документы определяют содержание, порядок разработки, рассмотрения и	К основным нормативно-методическим материалам, определяющим порядок разработки, рассмотрения и согласования проектов организации санитарно-защитной зоны, относятся следующие документы: 1. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 . 2. Положение о порядке разработки,	ОПК-1 ОПК-1.4 ПК 1 ПК 1.2

	согласования проектов организации санитарно- защитной зоны?	согласования и утверждения проектов организации санитарно-защитных зон в городе...	
--	---	---	--

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

РАССЧИТАТЬ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ СБРОС (ПДС) ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРЕДПРИЯТИЕМ В РЕКУ

Задача 1. Рассчитать допустимую концентрацию *i*-го загрязняющего вещества в сточных водах перед сбросом их в воду реки (г/м^3), обеспечивающую нормативное качество воды контрольном створе.

Задача 2. Рассчитать степень разбавления в расчетном створе

Задача 3. Рассчитать предельно допустимый сброс *i*-го загрязняющего вещества в год

Вариант	1		2		3		4		5	
Концентрация загрязняющих веществ в речной воде	$C_{ip}, \text{г/м}^3$	$C_{ipdk}, \text{г/м}^3$	$C_{ip}, \text{г/м}^3$	$C_{ipdk}, \text{г/м}^3$	$C_{ip}, \text{г/м}^3$	$C_{ipdk}, \text{г/м}^3$	$C_{ip}, \text{г/м}^3$	$C_{ipdk}, \text{г/м}^3$	$C_{ip}, \text{г/м}^3$	$C_{ipdk}, \text{г/м}^3$
Взвешенные частицы	2	3,0	2	3,0	1	3,0	1	3,0	2,6	3,0
Азот аммонийный	2	2,0	40	45,0	4	45	20	45	438	500
Сульфаты	340	500	3,0	3,0	2	3,0	1	3	148	350
Хлориды	140	350	1	2,0	1	2,0	110	350	0,3	0,3
Железо	0,2	0,3	270	350	440	500	0,3	0,3	3	5,0
Кальций	3	8,0	0,15	0,3	3,6	5,0	5	8,0	2,6	3,0
Коэффициент смешения, γ	0,15		0,2		0,15		0,4		0,1	
Расход сточных вод, q	20		25		30		48		29	
Расход воды в реке, Q	26		35		32		50		40	
Объем сточных вод в месяц, V	800		600		960		750		940	

Ответы на ситуационные задачи

№ п/п	Загрязняющее вещество в сточных водах	1 вариант			2 вариант			3 вариант			4 вариант			5 вариант		
		Степень разбавления сточных вод	Допустимая концентрация i-го ЗВ в сточных водах, г/м ³ , C _{пдс}	ПДС i-го ЗВ т/год, Мнi	Степень разбавления сточных вод	Допустимая концентрация i-го ЗВ в сточных водах, г/м ³ , C _{пдс}	ПДС i-го ЗВ т/год, Мнi	Степень разбавления сточных вод	Допустимая концентрация i-го ЗВ в сточных водах, г/м ³ , C _{пдс}	ПДС i-го ЗВ т/год, Мнi	Степень разбавления сточных вод	Допустимая концентрация i-го ЗВ в сточных водах, г/м ³ , C _{пдс}	ПДС i-го ЗВ т/год, Мнi	Степень разбавления сточных вод	Допустимая концентрация i-го ЗВ в сточных водах, г/м ³ , C _{пдс}	ПДС i-го ЗВ т/год, Мнi
1	Взвешенные частицы	1,195	8,975	1,72	1,280	9,40	1,692	1,160	7,64	2,64	1,417	8,668	3,745	1,138	9,373	3,066
2	Азот аммонийный		6,78	1,30		153,8	27,684		101,84	35,196		137,11	59,23		1567,44	512,74
3	Сульфаты		1503,8	288,73		10,68	1,922		8,80	3,04		8,668	3,745		916,724	299,88
4	Хлориды		935,55	179,63		5,84	1,05		5,48	1,894		1001,82	432,79		0,9828	0,321
5	Железо		0,8975	0,172		1143,6	205,85		1590,4	549,64		1,15	0,497		14,104	4,614
6	Кальций		21,145	4,059		0,876	0,158		14,976	5,176		26,42	11,41		9,373	3,066

ОЦЕНКА УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Задача 1. Определить величину загрязнения атмосферного воздуха с учетом вредности (в виде «монозагрязнителя») в усл.т. для каждого загрязняющего вещества.

Задача 2. Определить суммарную величину загрязнения атмосферного воздуха с учетом вредности в усл.т. для всех загрязняющих веществ

Задача 3. Рассчитать годовые величины ущерба от загрязнения атмосферного воздуха в регионе (при разных f)

Задача 4. Провести эколого-экономическую оценку ущерба от загрязнения атмосферного воздуха в регионе за 3 года

Таблица 1

№ п/п	Название вещества	Значение A _i , усл.тыс/тонн	Выброс, тыс/тонн			Выброс, тыс/тонн			Выброс, тыс/тонн		
			2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
			1 вариант			2 вариант			3 вариант		
1	Оксид углерода	1	140	150	170	140	150	170	130	140	170

2	Сернистый ангидрид	22	53	40	38	31	24	38	91	54	65
3	Сероводород	54,8	-	-	-	59	48	39	55	35	29
4	Серная кислота	49	16	20	29	64	89	57	59	56	49
5	Оксид азота	41,1	110	132	144	-	-	-	19	24	48
6	Аммиак	10,4	48	56	71	74	65	37	-	-	-
7	Летучие низкомолекулярные углеводы	3,16	93	99	110	87	82	78	-	-	-
8	Ацетон	5,55	18	30	36	37	29	40	61	40	39
9	Фенол	310	52	60	67	18	25	20	35	65	47
10	Ацетальдегид	41,6	15	26	37	-	-	-	41	71	68
11	3,4-бензапирен	12,6*10 ⁵	-	-	-	8	9	3	88	95	111
	Денежная оценка сброса, руб/усл.т		20	22	24	20	22	24	20	22	24
	Фактор f		1			2,5			3		

Таблица 2

№п/п	Территории, подвергаемые загрязнению	σ, значение относительной опасности	Загрязнения, %		
			1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	Курорты, санатории, заповедники	10	10	6	14
2	Пригородные зоны отдыха, садовые и дачные участки	8	3	-	-
3	Населенные места с плотностью >300 чел/га	8	25	42	20
4	Территории промышленных предприятий	4	7	14	10
5	Леса 1 группы	0,2	-	8	7
6	Леса 2 группы	0,1	19	5	-
7	Леса 3 группы	0,025	-	-	-
8	Пашни: Южные зоны	0,25	12	12	9
9	Центрально-Черноземный район	0,15	-	-	-
10	Прочие районы	0,5	-	-	20
11	Сады, виноградники	0,5	5	8	15
12	Пастбища, сенокосы	0,05	19	5	5

Ответы на ситуационные задачи

Таблица 1

Наименование загрязняющего вещества	Коэффициент приведения (A)	Приведенные объемы выбросов по годам, усл.т., $A_i * m_i$			Приведенные объемы выбросов по годам, усл.т., $A_i * m_i$			Приведенные объемы выбросов по годам, усл.т., $A_i * m_i$		
		2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021

		1 вариант			2 вариант			3 вариант		
Окись углерода	1	140	150	170	140	150	170	130	140	170
Сернистый ангидрид	22	1166	880	836	682	528	836	2002	1188	1430
Сероводород	54,8	-	-	-	3233,2	2630,4	2137,2	3014	1918	1589,2
Серная кислота	49	784	980	1421	3136	4361	2793	2891	2744	2401
Окись азота	41,1	4521	5425,2	5918,4	-	-	-	780,9	986,4	1972,8
Аммиак	10,4	499,2	582,4	738,4	769,6	676	384,8	-	-	-
Летучие низкомолекулярные углеводы	3,16	293,88	312,84	374,6	274,92	259,12	246,48	-	-	-
Ацетон	5,55	99,9	166,5	199,8	205,35	160,95	222	338,55	222	216,45
Фенол	310	16120	18600	20770	5580	7750	6200	10850	20150	14570
Ацетальдегид	41,6	624	1081,6	1539,2	-	-	-	1705,6	2953,6	2828,8
3,4-бензапирен	12,6*10 ⁵	-	-	-	100,8*10 ⁵	113,4*10 ⁵	37,8*10 ⁵	1108,8*10 ⁵	1197*10 ⁵	1398,6*10 ⁵
Объем сбросов с учетом вредности $\sum_{i=1}^n A_i * m_i$		24247,98	28178,54	31967,4	10 094021,1	11356515,5	3792989,48	110901712	119730302	139885178
Величина ущерба от загрязнения атм.воздуха $Z_{атм}$		1745854,56	2231740,37	15344352	2,32*10 ⁹	2,87*10 ⁹	1,04*10 ⁹	2,395*10 ¹⁰	2,844*10 ¹⁰	3,626*10 ¹⁰

Таблица 2

№п/п	Территории, подвергаемые загрязнению	σ, значение относительной опасности	Загрязнения, %					
			1 вариант		2 вариант		3 вариант	
1	Курорты, санатории, заповедники	10	10	100	6	60	14	140
2	Пригородные зоны отдыха, садовые и дачные участки	8	3	24	-		-	
3	Населенные места с плотностью >300 чел/га	8	25	200	42	336	20	160
4	Территории промышленных предприятий	4	7	28	14	56	10	40
5	Леса 1 группы	0,2	-		8	1,6	7	1,4
6	Леса 2 группы	0,1	19	1,9	5	0,5	-	

7	Леса 3 группы	0,025	-		-		-	
8	Пашни: Южные зоны	0,25	12	3	12	3	9	2,25
9	Центрально-Черноземный район	0,15	-		-		-	
10	Прочие районы	0,5	-		-		20	10
11	Сады, виноградники	0,5	5	2,5	8	4	15	7,5
12	Пастбища, сенокосы	0,05	19	0,95	5	0,25	5	0,25
			σ	3,6	σ	4,6	σ	3,6

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ (ЗВ)

На выходе в компрессорный цех компрессорной станции установлены пять параллельно работающих пылеуловителей, предназначенных для отделения пыли и капель конденсата от транспортируемого газа. По регламенту одновременно продувается только один пылеуловитель. Пылеуловители соединены параллельно и через дренажную емкость выведены в одну свечу высотой 6 м и диаметром 0,1 м. Газ в газопроводе неودорированный. Состав газа (% мас.): $VCH_4 = 83,96\%$, $VC_2H_6 = 5,9\%$, $VC_3H_8 = 4,58\%$, $VC_4H_{10} = 1,47\%$, $VC_5H_{10} = 0,41\%$.

Для пылеуловителя при стравливании газа: время выброса 10 с, температура 7°C (280K); количество стравливания – 365, давление – 3,1 МПа.

Задача 1. Объем газа, выбрасываемого при продувке пылеуловителей, где B -переводный коэффициент ($=3018,36 \text{ (м}^3\text{К)}/(\text{МПа}^*\text{с})$), C_K – норма расхода на одну продувку, ($C_K = 1,65 \text{ м}^3$ для автоматической продувки, $C_K = 3,2 \text{ м}^3$ для ручной продувки); $P_{кр}$ – критическое давление ($= 4,7 \text{ Мпа}$), $T_{кр}$ – критическая температура ($= 190,66 \text{ К}$);

Задача 2. Валовый выброс метана при стравливании технологического оборудования, где $T_{СТ}$ – температура газа в стандартных условиях, $T_{СТ} = 239,15 \text{ К}$;

Задача 3. Валовый выброс смесей C_1 - C_5 (без метана) при стравливании технологического оборудования.

Задача 4. Максимальный выброс метана при стравливании.

Задача 5. Максимальный выброс смесей C_1 - C_5 (без метана) при стравливании.

Задача 6. Скорость выхода ГВС (газо-воздушной смеси).

Задача 7. Максимальный выброс загрязняющих веществ из пылеуловителей.

Задача 8. Валовый выброс загрязняющих веществ из пылеуловителей в год.

Ответы на ситуационные задачи
РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗАЮЩИХ ВЕЩЕСТВ (ЗВ)

1,221223	G_{CH_4}	Валовый выброс метана, т/год
0,448373	$G(C_1 - C_5)$	Валовый выброс смесей (C ₁ -C ₅), т/год
2,788181	M_{CH_4}	Максимальный выброс метана при срабатывании, г/с
0,962420	$M(C_1 - C_5)$	Максимальный выброс смесей при срабатывании, г/с
76,3185	W	Скорость выхода ГВС, м/с
3,750601	Углеродороды по метану от ИЗА 0001 (свечи пылеуловителя)	Максимальный выброс ЗВ, г/с
1,669596		Валовый выброс ЗВ, т/год

