Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»

«Сыктывкарсавöрпромышленносьт техникум»
уджсикасöвелöданканму учреждение

Утверждаю
Зам. директора
_____М.А. Арцер
31.08.2021

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине

ЕН.03. Экологические основы природопользования

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:

35.02.01 Лесное и лесопарковое хозяйство

Разработчики:

Муравьева Е.Е.	преподаватель ГПОУ «СЛТ»

Сыктывкар
2021

1. Общие положения

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по учебной дисциплины ЕН.03 Экологические основы природопользования.

Фонд оценочных средств включает контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета.

2. Планируемые результаты освоения учебного предмета

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.5, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.3, 4.1 - 4.3	1. Сохранять среду обитания животных и птиц при заготовке древесины и других лесных ресурсов; 2. Давать оценку воздействия на окружающую среду негативных техногенных факторов;.	1. Основы взаимосвязи организмов и среды их обитания; 2. Об основных условиях устойчивого состояния экосистем и причинах возникновения экологического кризиса; 3. Об основных природных ресурсах России и мониторинге окружающей среды; 4. Об экологических принципах рационального природопользования; 5. Проблемы сохранения биоразнообразия и принципы организации экологически грамотного использования лесов.

3. Комплекты КОС (см. Приложения)

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»

«Сыктывкарса вöр промышленносьт техникум»
уджсикасö велöдан канму учреждение

Контрольно-оценочное средство

Тип контрольного задания: Практические работы

Раздел: 2 Промышленная экология

Проверяемые результаты обучения: У 1-2, З 1-4

Критерии оценки

оценка	критерий
5 (отлично)	Теоретический вопрос изложен в полной мере (при наличии 1-2 недочетов) выполнены практические задания
4(хорошо)	Выполнены практические задания, теоретический вопрос освящен не в полной мере.
3 (удовлетворительно)	Изложен только теоретический вопрос
2 (неудовлетворительно)	Не выполнены задания

Составитель:

Муравьева Е.Е. Преподаватель ГПОУ «СЛТ»

Сыктывкар
2021

Практическая работа № 1

Составление технологической блок-схемы экологически чистого производства с указанием мероприятий по использованию отходов на предприятии на примере деревообрабатывающего производства

Задание:

1. Выберите одно из предложенных деревообрабатывающих производств;
2. Составьте блок схему основных технологических операций данного производства;
3. Укажите места образования отходов;
4. Опишите мероприятия по использованию полученных отходов, так чтобы эти мероприятия не вредили экологии предприятия

Виды предприятий:

1. Предприятие по производству досок;
2. Предприятие по производству клееного бруса;
3. Предприятие по производству щепы;
4. Предприятие по производству лущенного шпона;
5. Предприятие по производству ДСтП (участок производства стружки)

Практическая работа № 2

Анализ экологических проблем предприятий лесопромышленного комплекса

Задание:

Проведите анализ экологических проблем одного из предложенных предприятий по предложенной схеме:

1. Опишите виды деятельности предприятия;
2. Выпишите основные технологические процессы производства;
3. Составьте блок схему предприятия;
4. Опишите технологию производства;
5. Определите виды и места образования отходов;
6. Определите основные проблемы, выявленные на предприятии;
7. Опишите пути решения выявленных проблем

Практическая работа № 3

Анализ промышленного загрязнения

Цель работы: познакомиться с понятием предельно допустимой концентрации в окружающей среде.

Защита окружающей среды от загрязнения регламентируется ПДК вредных веществ. ПДК (предельно допустимая концентрация) - это максимальная концентрация (количество вредных веществ в единице объёма: мг/мл, мг/кг, мг/м^3), которая при воздействии на протяжении всей жизни человека не оказывает ни на него, ни на

окружающую среду в целом вредного воздействия, включая отдалённые последствия. Это можно выразить формулой:

$$C_i \leq ПДК_i$$

где Ci - фактическая концентрация вредного вещества;

ПДКi - предельно допустимая концентрация этого вредного вещества.

При совместном действии нескольких вредных веществ, обладающих однонаправленным (усиление эффекта при одновременном воздействии) действием, их безразмерная суммарная концентрация не должна превышать 1:

$$C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + ... + C_i/ПДК_i \leq 1$$

Задача. На берегу озера площадью S км^2 и средней глубиной h м расположено промышленное предприятие, использующее воду озера для технических нужд и затем сбрасывающее загрязнённую воду в озеро. Цикл работы предприятия непрерывный (круглосуточный). Объём сброса сточной воды – L л/сек.

Рассчитать, каким будет загрязнение озера через 1 год.

Сделать выводы о промышленном загрязнении озера и дать рекомендации по сохранению озера.

ПДК вредных веществ (ВВ) в воде водных объектов:

Мышьяк – 0,05 мг/л Ртуть – 0,005 мг/л Свинец – 0,1 мг/л Общее загрязнение определяется по формуле:

$$C = C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + C_3/ПДК_3 = \Sigma\, C_i/ПДК_i$$

где Ci – концентрация ВВi в озере после годичного сброса сточных вод в озеро;

ПДКi - ПДК этого ВВi.

Решение задачи рекомендуется выполнять в следующем порядке:

- определить объем озера и вычислить объём сточной воды, поступающей в озеро за 1 год;
- определить количество каждого ВВ, поступившего в озеро со сточной водой за год;
- вычислить концентрацию каждого ВВ в озере после годичного сброса сточных вод по формуле:

  Ci = количество ВВi в озере / объём воды в озере; (4)
- определить общее загрязнение озера предприятием по формуле (3);
- сделать выводы.

Таблица 1

Исходные данные к задаче

№ варианта	S, км^2	h, м	L, л/сек	Концентрация ВВ в сточной воде, мг/л		
				мышьяк	ртуть	свинец
1	3,0	3,0	20	0,25	0,10	0,68
2	3,0	2,5	15	0,16	0,32	0,95
3	2,5	2,0	10	0,31	0,15	1,80
4	5,2	2,5	10	0,20	0,90	0,10
5	5,0	3,5	15	0,60	0,05	3,15
6	4,5	2,0	25	2,60	0,45	1,80
7	4,0	2,5	30	1,60	0,30	2,10
8	4,6	3,0	20	0,50	0,40	1,00
9	2,8	1,5	10	0,30	0,10	0,65
10	3,2	2,0	15	0,75	0,45	0,90

Практическая работа № 4
Расчет фактической концентрации пыли в воздухе

Определить фактическую концентрацию пыли в воздухе и сопоставить ее с нормами ГОСТ 12.1-005-88.

Для санитарной оценки воздушной среды используются несколько видов предельно - допустимой концентрации. Это такая доза, которая не вызывает у работающего, при вдыхании в течений 8 часов, заболеваний или отклонений от нормы в состояний здоровья.

Таблица № 2 Определение предельно – допустимой концентрации (ПДК)

№ вари-анта	Объем протягиваемого воздуха м^3 V_0	Вес фильтра		Объем воздуха протягиваемого через фильтр V_t	Барометр давления воздуха мл.рт.ст.	t в месте отбора пробы t^0 с
		до, P_0	после, P_1			
1	1	0,5	0,9	2,5	754	10
2	2	0,7	1,0	2,8	758	14
3	3	0,9	1,2	3,0	60	16
4	4	0,10	1,4	3,4	62	18
5	5	0,12	1,6	3,6	66	20
6	6	0,14	1,8	3,9	68	22
7	7	0,16	2,0	4,0	70	24
8	8	0,18	2,3	4,2	73	26
9	9	0,20	2,6	4,6	75	30
10	10	0,23	2,8	4,7	78	36

По данным (таблицы № 2) определить количество воздуха для создания нормальных условий работы.

Решение

1. Определить весовую концентрацию пыли в кг/м^3

$$C = \frac{P_1 - P_0}{V_0}, \text{ где}$$

C – весовая концентрация пыли мг/м^3; *P0 и P1* – вес фильтра до и после отбора мг; *V0* – объем
воздуха, протянутого через фильтр;

2. Определить объем воздуха при нормальных условиях.

$$V_н = \frac{V_t \cdot 273 \cdot B}{(273 + t) \cdot 760}, \text{ где}$$

*V*t – объем воздуха протянутого через фильтр; *B* – барометрическое давление мм.рт.ст; *t* –температура воздуха в месте отбора 0С.

Объяснить разницу фактической и нормативной запыленности воздуха.

Практическая работа № 5

Расчет величины максимального загрязнения пылью приземного слоя атмосферы

Основными вредными факторами загрязняющими окружающую среду, являются выбросы в атмосферу производственных отходов, таковыми являются пыль, газ и т.д. Для обеспечения оптимальных условий труда важной задачей является снизить эти выбросы.

Научиться определять количество выбрасываемых производственных отходов в атмосферу, определить, как зависит высота и υ руды на ПДК, сравнить фактические показатели с ПДК.

ГОСТ 12.1.005-88.

Дано: Через вытяжную трубу высотой *(Н)* и диаметром *(Д)* м, выбрасывается в атмосферу
вентиляционный воздух после очистки и пылеулавливания. Степень пылеулавливания *(F)*.
Объем выбрасываемого воздуха составляет *(V)* м^3/час. Валовый выброс пыли *М* = 4г/сек. Пыль
нетоксична с ПДК *Сф* = 0,15 мг/м^3. Предприятие находится в Европе с коэффициентом *(А)*. *А* – коэффициент, зависящий от метеорологических условий и равен 120. Определить величину максимального загрязнения пылью приземного слоя атмосферы и сравнить ее с ПДК (таблица № 3).

Таблица № 3

№ вари-анта	Высота трубы, Н	Объем выбрасыв. воздуха, V м^3/ч	Диаметр трубы Д М	Валовый Выброс пыли, М г/с	Крупно дисперсная пыль коэффициента очистки, %
1	15	10000	0,5	2,0	40
2	20	15000	1,0	2,3	45
3	25	20000	1,3	2,5	50
4	30	25000	1,5	2,7	60
5	35	30000	1,7	3,0	75
6	40	35000	2,0	4,0	80
7	15	15000	0,7	2,2	85
8	20	20000	0,8	2,4	90
9	25	25000	1,1	2,8	92
0	30	30000	1,8	3,5	94

Решение

1. Определить скорость выбрасываемого воздуха из трубы

$$W_0 = \frac{4V}{ПД^2}, \text{ где}$$

V – объем выбрасываемого воздуха м3/час; *П* – 3,14; *Д* – диаметр трубы.

2. Находим параметр *Vм*

$$V_м = 1{,}3 \cdot W_0 \cdot \frac{Д}{H}, \text{ где}$$

Vм – объем валового выброса воздух. (Если Vм > 2 то при данной высоте трубы концентрация вредностей в приземном слое будет превышать ПДК. Если Vм < 2 м/сек. то необходимо сделать пересчет высоты трубы).

$$H = [A \cdot M \cdot FД / (8VC_{пдк})]^{1/4}$$

3. Определить безразмерный коэффициент n при Vм < 0,3 n = 3, а при 0,3 < Vм < 2.

$$n = 3\sqrt{(V_м - 0{,}3)\cdot(4{,}36 - V_м)}$$

4. Определить коэффициент К зависящий от диаметра, объема, скорости выброса воздуха

$$К = \frac{Д}{(8V)} = \frac{1}{(7{,}1\cdot\sqrt{W_0}V)}, \text{ где}$$

V – объем выброса газов в един. времени м3/с.

5. Определить величину загрязнения приземного слоя атмосферы.

$$C_{ат} = A\cdot M\cdot n\cdot K\cdot\frac{F}{H\sqrt[3]{V}}, \text{ где}$$

M – валовый выброс пыли; *n* – безразмерный коэффициент; *F* – коэффициент зависящий от

скорости оседания веществ для газообразных веществ в мелкодисперсной пыли, если *n* > 900 то *F*= 2, если 75 < *n* < 90 % то *F* = 3.

6. Определить общее загрязнение с учетом фонового загрязнения.

$$C_{об} = C_{ат} + C_ф$$

Сравнить общее загрязнения с *СПДК*.

***Примечание*:** *СПДК* = 0,5 мг/м3, м/час переводим, в м/сек.

Практическая работа № 6

Расчет концентрации токсичных веществ в воздухе

Дано: В строящемся доме, необходимо произвести покраску комнат высотой 2,8м каждая комната имеет площадь *S*. Покраску производят (*n*) маляров за время *(t)*. Содержание летучих компонентов в краске (Б%). Удельный расход краски *б* г/м^2. В качестве растворителя используется ацетон. Комнаты проветривались по 10 мин через открытые форточки размером 2×0,4м.

Определить реальную концентрацию токсичных веществ в воздухе при проведении малярных работ, сравнить с предельно – допустимой концентрацией (*ПДК*) и концентрацией при нижнем пределе воспламенения (*НПВ*). Для ацетона *ПДК* = 0,047 г/м3; *НПВ* = 0,95 об % (см. таблицу № 4)

Таблица 4

№ вари-анта	Площадь S м^2	Количество маляров N	Время работы t час	Содержание летучих компонентов Б %	Удельный расход σ г/м^2
1	18,2	2	2	35	32
2	24,2	2	2	35	33
3	27,4	2	2	38	33,5
4	32,6	3	2,5	38	33,7
5	41,7	3	2,5	40	34,0
6	56,1	4	3,0	40	34,0
7	68,8	4	3,0	42	34,5
8	76,7	4	3,0	44	34,6
9	90,3	5	3,5	46	34,7
0	102,6	5	4,0	48	34,8

Решение

1. Вычислить производительность труда маляров.

$$П = \frac{S}{t\cdot n} \text{ м}^2/\text{г}$$

2. Определить количество выделившихся паров растворителя.

$C = 0{,}01 \cdot Б \cdot \delta \cdot П \cdot \eta$ г/г

3. Рассчитать необходимый объем воздуха при покрасочных работах.

$L_p = 1{,}3 \cdot C / ПДК$ м^3/г

4. Для расчета необходимого воздуха $L'p_1$ подаваемого в помещение в течений часа величину Lp необходимо умножить на коэффициент (d=1,2)

$L'\rho_1 = L_\rho \cdot d$ (м^3).

5. При естественном проветривании в данных условиях скорость движения воздуха *Vв* = 0,4 м/сек.,

тогда проветривание.

$t_{пр} = L'_{p_1} / S_ф \cdot V_в$ (час).

6. Найдем реальную концентрацию токсичных веществ в воздухе

$q_p = \dfrac{1{,}3 \cdot d \cdot C}{V_{комнаты}}$ г/м^3

Дать рекомендации по обеспечению нормативных условий работы маляру.

Практическая работа № 7

Расчет загрязняющих веществ окружающей среды

Определения выброса окиси углерода, углеводорода, оксидов азота, серы, сажи, свинца.

Научиться производить расчет загрязняющих веществ окружающей среды, помещений, населенных пунктов.

Массовый выброс (*M1*) загрязняющих веществ легковыми автомобилями с определенным объемом двигателя при движении по территорий населенных пунктов рассчитывается.

$M_1 = m_1 \cdot L_1 \cdot K_1 \cdot 10^{-6}$ (т), где

Пробеговые выбросы загрязняющих веществ легковыми автомобилями по территории населенных пунктов.

Таблица 5

№ вари-анта	Рабоч. объем движ. Л.	Пробеговой выброс m_1 г/км					$P_в$	
		CO	CH	NO_2	C	SO_2	A - 76	AU - 93
1	1,2	11,4	2,1	1,3	0	0,052	0,0008	0,017
2	1,4	13	2,6	1,5	0	0,076	0,011	0,025
3	1,6	13,2	2,7	1,6	0	0,077	0,012	0,026
4	1,8	13,5	2,8	1,8	0	0,078	0,013	0,027
5	2,0	14	2,8	2,0	0	0,080	0,014	0,030
6	2,2	14,1	2,9	2,1	0	0,086	0,014	0,031
7	2,4	14,2	2,92	2,2	0	0,088	0,014	0,031
8	2,6	14,3	2,93	2,3	0	0,090	0,014	0,031
9	2,8	14,4	2,94	2,4	0	0,093	0,014	0,031
0	3,0	14,5	2,96	2,7	0	0,096	0,014	0,031

Значение K_1 от типа населенного пункта

Таблица 6

№ вари-анта	Тип населенных пунктов.	Значение $K_т$					
		CO	CH	NO_2	C	SO_2	$P_в$
1	Город с населением 1500 тыс. чел.	1,20	1,20	1,20	0	1,40	1,40
2	10 мил. чел.	1,0	1,0	1,0	0	1,25	1,25
3	500 тыс. чел	0,6	0,7	0,7	0	1,0	1,0
4	900 тыс.чел.	0,87	0,92	0,94	0	1,15	1,15
5	50 тыс. чел.	0,6	0,7	0,75	0	0,95	0,95
6	100 тыс. чел.	0,7	0,79	0,81	0	1,05	1,05
7	25 тыс. чел.	0,5	0,6	0,8	0	0,8	0,8
8	20 тыс. чел.	0,45	0,55	0,8	0	0,7	0,7
9	15 тыс. чел.	0,4	0,5	0,75	0	0,65	0,65
0	прочие насел.	0,41	0,59	0,6	0	1,0	1,0

Массовый выброс загрязняющих веществ легковыми автомобилями с определенным объемом двигателя в не населенных пунктов (*M2*) определяется.

$$M_2 = m_2 L_2 \cdot 10^{-6} \text{ (т)}$$

Пробеговые выбросы загрязняющих веществ легковыми автомобилями при движении вне населенных пунктов.

Таблица 7

Рабочий объем Л.	Пробеговой выброс m_2 г/км								
	Суммарн.L пробег км/сут		CO	CH	NO_2	C	SO_2	$P_в$	
								A - 76	AU - 93
	По городу	Вне города							
Менее 1,3	50	30	4,8	1,2	2,3	0	0,052	0,008	0,017
1,3 – 1,8	100	50	5,5	1,5	2,7	0	0,076	0,011	0,025
1,8 – 3,5	200	100	6,0	1,6	4,0	0	0,096	0,014	0,031

Суммарный массовый выброс загрязняющего вещества легковыми автомобилями.

$$M = \sum (M_1 + M_2) \cdot K_n \text{ (т)}$$

Дано: Провести анализ выброса загрязняющих веществ легковыми автомобилями по данным (таблиц № 5, № 6, № 7) по территории, вне территории и в зависимости от типа населенного пункта.

Подсчитать суммарный массовый выброс загрязняющих веществ легковыми автомобилями индивидуальных владельцев.

Решение

1. Определить массовый выброс при движении по территории населенного пункта (*M*).

$$M_1 = m_1 \cdot L_1 \cdot K_1 \cdot 10^{-6} \text{ (т), где}$$

m1 – пробеговый выброс загрязняющих веществ легковых автомобилей с двигателем рабочего объема г/км (таблица № 5).

L1 – суммарный пробег легковых автомобилей по территории населенного пункта (км).

K1 – коэффициент учитывающий изменение выбросов загрязняющих веществ при движении по территории населенного пункта (табл. № 6) зависит от типа населенного пункта.

2. Определить массовый выброс загрязняющих веществ легковыми автомобилями вне населенных пунктов (*M2*).

$M_2 = m_2 \cdot L_2 \cdot 10^{-6}$ (т), где

m2 – пробеговый выброс загрязняющего вещества легкового автомобиля (таблица № 7).
L2 – суммарный пробег при движении вне населенных пунктов (км).
3. Определить массовый выброс загрязняющего вещества легковым автомобилей (м).

$M = \sum (M_1 + M_2) \cdot K_n \cdot T$, где

Кп – коэффициент учитывающий влияние технического состояния автомобилей на массовый выброс *i* – го загрязняющего вещества (Ктсо=1,75; Ктсн=1,48; Ктпо=1.0; КтSO=1,15; КтРв=1,15) т.

4. Если отсутствуют данные о пробеге автомобилей в городских и загородных условиях и наличии об общем пробеге автомобилей (*L*), пробег *L1* и *L2* определить по формулам (индивидуальный владелец) в городах L1 = 0.6·L; L2 = 0.4·L в сельской местности L1 = 0,3·L; L2=0,7·L/

Легковые автомобили, принадлежащие предприятиям:
в городах L1 = 0,9·L; L2 = 0,7·L.

Практическая работа № 8

Расчет степени очистки сточных вод

Цель работы: изучить приемы определения ПДС и необходимой степени очистки сточных вод перед их спуском в водоток.

Задание:

1. ***Рассчитать степень очистки сточных вод от загрязнителей не участвующих в формировании БПК (взвешенные вещества, ионы тяжелых металлов, соли и т.п.).***

Этот расчет проводят по каждому веществу отдельно по формуле:

$$Э_i = \frac{C^i_{ст} - C^i_{ПДС}}{C^i_{ст}} 100\%,$$

где Эi – степень очистки сточных вод от i-того загрязняющего вещества, %; Сст i - концентрация i-того загрязняющего вещества в сточных водах, мг/л; СПДС i - допустимая концентрация i-того загрязняющего вещества в сточных водах перед их сбросом в воду реки (мг/л),

обеспечивающая нормативное качество воды в контрольном створе, которая, в свою очередь,

определяется по формуле:

$$C^i_{ПДС} = C^i_{ПДК} + n(C^i_{ПДК} - C^i_p), \qquad (2)$$

где СПДК i - предельно-допустимая концентрация i-того загрязняющего вещества в воде

водных объектов, мг/л; i

С р - концентрация i-того загрязняющего вещества в реке (до спуска в

нее сточных вод), мг/л; n – степень разбавления сточных вод в расчетном створе.

Степень разбавления сточных вод в расчетном створе, определяется по формуле:

$$n = \frac{q + \gamma Q}{q}, \qquad (3)$$

где *q* – расход сточных вод, м3/с; *Q* – расход воды в реке, м3/с; γ - коэффициент смешения, показывающий, какая часть речного расхода, смешивается со сточной жидкостью в максимально загрязненной струе расчетного створа. Величина коэффициента смешения зависит от расстояния от выпуска сточных вод до расчетного створа по фарватеру, от турбулентной диффузии и гидравлических условий в реке,

извилистости последней, от места выпуска сточных вод (у берега, на стрежне и т.п.), времени года.

Фактически формула 2 применяется достаточно редко, поскольку при ее выводе предполагалось, что в воде водотока отсутствуют другие загрязняющие вещества, обладающие тем же лимитирующим показателем вредности (ЛПВ). Если это правило не соблюдается (либо в воде водотока уже содержатся такие вещества, либо они поступают в водоток со сточными водами), то вместо *СПДК i* в формуле 2 применяют *Снорм i* . (нормализованная концентрация *i*-того загрязняющего вещества). Значение *i Снорм*. каждого из загрязняющих веществ с одинаковым ЛПВ определяется по уравнению:

$$\frac{C^{1}_{норм.}}{ПДК_1} + ... + \frac{C^{n}_{норм.}}{ПДК_n} \le 1. \qquad (4^{/})$$

Это уравнение для случая поступления в водоток сточной воды, содержащей несколько веществ с одинаковым ЛПВ, не имеет однозначного решения. В таких случаях при его решении учитываются его экономические последствия. Однако в любом случае значение Снорм i . в уравнении 2 не может быть меньше Сір .

Если концентрация какого-либо загрязняющего вещества в сточных водах окажется меньше допустимой концентрации этого загрязняющего вещества в сточных водах перед их сбросом в воду реки, то рассчитывать необходимую степень очистки от этого вещества не нужно.

2. Рассчитать степень очистки от загрязнителей, определяющих полное биохимическое потребление кислорода (БПКполн) смеси речной воды и сточных вод.

При поступлении стоков в реку снижение концентрации органических веществ, выраженное в БПК, происходит не только вследствие разбавления, но и из-за самоочищения воды.

Концентрация сточных вод (*Lo*), при которой БПК воды реки в ближайшем пункте водопользования ниже спуска сточных вод будет не больше принятых нормативов, находят по формуле:

$$L_0 = n\left[\left(L_{ПДК} - L_{см}\right)10^{kt} - L_p\right] + L_p, \qquad (4)$$

где *n* – степень разбавления, *LПДК* - предельно-допустимое значение БПК (полное при 20 ^{o}C) в воде водных объектов; *Lсм* - БПК, обусловленная метаболитами и органическими веществами, смываемыми в водоток атмосферными осадками с площади водосбора на последнем участке пути перед контрольным створом длиной 0,5 суточного пробега; *k* – константа неконсервативности органических веществ, обуславливающих БПК (вводится для учета изменения концентрации этих веществ во времени под действием процесса, обуславливающего самоочищение воды и зависит о температуры речной воды); t – время протекания воды от места сброса сточных вод до расчетного створа, сут; Lp - БПК (полное при 20 ^{o}C) речной воды до сброса сточных вод, мг/л.

Значение

Lсм принимается равным; для горных рек – 0,6-0,8 г/м^3; для равнинных рек, протекающих по территории, почва которой не слишком богата органическими

веществами – 1,7-2 г/м^3; для рек болотного питания или протекающих по территории, с которой смывается повышенное количество органических веществ – 2,3-2,5 г/м^3. Если расстояние от выпуска сточных вод до контрольного створа меньше 0,5 суточного пробега, то Lсм принимается равным нулю.

Величина коэффициента неконсервативности определяется по формуле:

$$k = 0{,}375[1{,}12(T+1)^{-0{,}022}]^{T-20}, \qquad (5)$$

где Т – температура речной воды, оС.

Если Lo меньше БПК сточных вод, то перед их спуском в водоем обязательна их очистка до расчетного значения Lo .

Необходимая степень очистки сточных вод (ЭБПК) в этом случае определяется по формуле:

$$Э_{БПК} = \frac{L_{ст} - L_o}{L_{ст}} 100\%, \qquad (6)$$

где:

Lст - полная биохимическая потребность (БПК) сточной воды в кислороде, мг/л.

3. *Рассчитать необходимую степень охлаждения сточных вод перед сбросом их в водоем.*

Сточные воды перед их сбросом в водоем должны иметь температуру, определяемую по формуле:

$$T_{ст}^{p} = nT_{доп} + T_{p}^{\max}, \qquad (7)$$

где Тдоп - допустимое повышение температуры в реке, ^{o}С; Т pmax - максимальная температура речной воды (до спуска сточных вод) в наиболее теплый месяц года, ^{o}С; n – степень разбавления.

Если температура сточных вод больше расчетной температуры (Тст р), то перед спуском в водоем сточные воды должны быть охлаждены до расчетной величины.

4. Рассчитать ПДС загрязняющих веществ

Величины ПДС определяются для каждого загрязняющего вещества для всех категорий водопользователей как произведение максимального часового расхода сточных вод (^{м3}/ч) на допустимую концентрацию загрязняющего вещества (г/м^3). Для расчета применяют следующие формулы:

$$ПДС = q\, C_{ПДС}^{i}; \qquad (8)$$

$$ПДС = q\, L_o. \qquad (9)$$

Формула 8 применяется для веществ не участвующих в формировании БПК, а формула 9 – для веществ, формирующих БПК.

Подчеркиваем обязательность требования увязки сброса массы вещества, соответствующей ПДС, с расходом сточной воды. Например, уменьшение расхода сточных вод при сохранении величины ПДС будет приводить к концентрации вещества в водном объекте, превышающей ПДК.

Исходные данные для выполнения лабораторной работы

Сточные воды

Показатели	Вариант									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Расход сточных вод, $м^3/с$	3	2,5	3,5	4	4,5	10	15	20	18	16
Концентрация взвешенных частиц, мг/л	180	250	210	375	321	165	195	570	350	205
Время протекания воды от места сброса до места водопотребления, час	1	2	1,.5	2,5	3	4	4	3,5	6	5
БПК*,мг/л	89	105	220	176	240	890	570	240	145	580
Температура сточных вод, ^oC	38	30	45	28	40	41	32	26	28	34
Содержание тяжелых металлов, мг/л: мышьяк,	0,07	0.09	0,02	0,04	0,14	0,36	0,01	0,08	0,23	0,02
ртуть,	0,01	0,02	0,03	0,04	0,01	0,01	0,06	0,01	0,1	0,05
свинец	0,02	0,6	0,3	0,05	0,09	0,4	0,8	0,3	0,02	0,03

*Биохимическая потребность в кислороде (полная при 20 ^oC)

Речная вода

Показатели	Вариант									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Расход воды, $м^3/с$	26	36	40	83	129	210	312	465	369	314
Коэффициент смешения	0,15	0,2	0,4	0,14	0,19	0,21	0,17	0,35	0,18	0,19
Концентрация взвешенных частиц, мг/л	91	45	24	156	87	231	167	98	310	187
БПК*, мг/л	1,1	0,7	2,1	0,9	0,7	1,4	1,6	0,1	0,4	0,3
Максимальная летняя температура, ^oC	21	23	19	25	21	24	26	19	22	17
Содержание тяжелых металлов, мг/л: мышьяк,	0,01	0,05	0,02	0,01	0,03	0,01	0,03	0,01	0,01	0,02
ртуть,	отс	0,01	отс	отс	0,01	0,02	отс	отс	0,03	отс
свинец	0,01	0,04	0,01	0,04	0,07	0,06	0,01	0,05	0,03	0,03

*Биохимическая потребность в кислороде (полная при 20 ^oC)

Хозяйственное назначение водоема

№ варианта	Цель водопользования
1	хозяйственно-питьевое
2	коммунально-бытовое
3	хозяйственно-питьевое
4	хозяйственно-питьевое
5	коммунально-бытовое
6	хозяйственно-питьевое
7	рыбохозяйственное (II категория)*
8	рыбохозяйственное (I категория)*
9	коммунально-бытовое
10	хозяйственно-питьевое

Приложение 1

ПДК некоторых веществ в воде водных объектов, мг/л

Показатель	**Цель водопользования**			
	хозяйствен-но-питьевое	**коммуналь-но-бытовое**	**рыбохозяй-ственное, высшая и I категории**	**рыбохозяй-ственное II категории**
Взвешенные вещества	+0,25*	+0,75*	+0,25*	+0.75*
БПК**	3	6	3	3
Свинец	0,1	0,1	0,1	0,1
Ртуть	0,005	0,005	0	0,005
Мышьяк	0,05	0,05	0,05	0,05
Температура воды	Допускается повышение не более чем на 3° по отношению к среднемесячной температуре самого жаркого месяца		Допускается повышение не более чем на 5° по отношению к естественной температуре воды, но общая температура воды не должна превышать 28 ° летом и 8 ° зимой	

* добавление к естественному содержанию в водоем,

** биохимическое потребление кислорода (полное при 20 °С)

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»

«Сыктывкарса вöр промышленносьт техникум»
уджсикасö велöдан канму учреждение

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Естественно-научного цикла, физической
культуры и ОБЖ»
Протокол № ____ от «_____» _____20____ г.
Председатель МК_____ Е.Е. Муравьёва

УТВЕРДЖАЮ:
Зам. директора
_____ М.А. Арцер
«____» _____ 20_____г.

Комплект контрольно-оценочных средств

Форма контроля: промежуточная аттестация
Форма промежуточной аттестации: зачет
Тип контрольного задания: устный ответ
Проверяемые результаты обучения: У 1-2, З 1-4

Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	1. дан полный ответ на основе изученных теорий; 2. материал понят и осознан; 3. материал изложен в определенной логической последовательности литературным языком; 4.ответ самостоятельный.
«Хорошо» - 4	1. дан правильный ответ на основе изученных теорий; 2. материал понят и осознан; 3. материал изложен в определенной логической последовательности литературным языком; 4. допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, или некоторая неполнота ответа, шероховатость в изложении материала.
«Удовлетворительно» - 3	1. материал в основном изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки; 2. ответ неполный, построен несвязно, с помощью наводящих вопросов преподавателя.
«Неудовлетворительно» - 2	ответ обнаруживает незнание или непонимание большей и наиболее существенной части учебного материала

Составитель:
Муравьева Е. Е. Преподаватель ГПОУ «СЛТ»

Сыктывкар
2021
Вопросу к зачету

1.Понятие экология?
2. Что такое природопользование?
3. Как подразделяются природные ресурсы?
4. Что относится к исчерпаемым ресурсам?
5. Какие ресурсы называюся неисчерпаемыми?
6. Назовите основные проблемы экологии?
7. Что такое парниковый эффект?
8. Чем грозят «озоновые дыры»?
9. Что такое опустынивание и обезлесивание?
10. Как можно ограничить рост народонаселения?
11. Что относится к отходом потребления?
12. Приведите примеры отходов производства?
13. Что такое рекультивация?
14. Объясните как происходит захоронение отходов?
5. Дайте определение загрязнению и загрязнителям.
16. Каковы последствия загрязнения?
17. Как можно контролировать загрязнения?
18. Какие вы знаете типы загрязнении окружающей среды?
19. В чем отличие между антропогенным загрязнением и естественным?
20. ПДК – в чем заключается?
21. Что является нормированной величиной загрязнения?
22. Величина, не оказывающая на человека и окружающую среду вредного воздействия.
23. Почему большую опасность для атмосферы представляют антропогенные загрязнения.
24. Назовите виды машиностроительного производства, оказывающие негативное воздействие на атмосферу.
25. Каковы особенности негативного влияния на атмосферу транспорта (автомобильного, воздушного, космического)?
26. Какое защитное значение имеет атмосфера для биосферы?
27. Перечислите естественные пи искусственные загрязнения атмосферы?
28. Каковы важнейшие экологические последствия глобального загрязнения атмосферы? 29. Какие существуют стандарты по охране атмосферного воздуха?
30. Когда были установлены стандартные акты.
31. Какие основные функции в организме человека выполняет вода?
32. Дайте характеристику химическим и биологическим загрязнителям воды?
33. В чем сущность физического загрязнения воды и каковы его последствия?
34. Почему все загрязнители окружающей среды в конечном итоге
попадают в океан?
35. Дайте характеристику загрязнения океана нефтью и нефтепродукта-
ми?
36. Почему произошла болезнь Минамата?
37. Из-за чего гибнет Аральское море и почему?
38. В чем заключается международное сотрудничество?
39. Что такое экологический паспорт?
40. Как проводится экологическая экспертиза, что из себя представляет?
41. Что такое экологическая лицензия?
42. Экологический риск…
43. «Красная книга»

44. В чем заключается экологическое право?
45. Что такое экологическая юридическая ответственность?
46. Что такое мониторинг?
47. Как подразделяется мониторинг?
48. В каком году введено понятие экологического мониторинга?
49. Россия в международном сотрудничестве?
50. Экология Оренбурга и Оренбургской области?
51. Что представляет собой почва как среда обитания?
52. Почему если эрозию можно назвать недугом ландшафта, то опустынивание – его смерть?
53. Каковы пути попадания загрязнений в почву?
54. Перечислите основные группы почвенных загрязнений?
55. Дайте характеристику эрозии?
56. Дайте характеристику оползням и селям
57. Дайте определение понятия «качество природной среды».
58. Каковы роль и значение экологического нормирования?
59. Что представляют собой ПДК, ПДВ, ПДН и другие экологические нормативы?

4. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Э/Р Тупикин Е.И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности (11-е изд., стер.) учеб. пособие.– М.: «Академия» , 2016.
2. Экологические основы природопользования : учеб. пособие / Е.К. Хандогина, Н.А. Герасимова, А.В. Хандогина ; под общ. ред. Е.К. Хандогиной. — 2-е изд. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 160 с. : ил.
3. Тупикин Е.И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности. -М: Академия, 2004.- 384 с.

Дополнительные источники:

1. Сухачёв А.А. Экологические основы природопользования : учебник / А.А. Сухачёв. — М. : КНОРУС, 2016. — 392 с.
2. Макаров, В. М. Экологические основы природопользования. учеб. пособие / В. М. Макаров, А. П. Иозус, Е. А. Донская. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2014. – 156 с.

ИНТЕРНЕТ ИСТОЧНИКИ**:**

1. Лесной кодекс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://leskod.ru/