Федеральное агентство связи  
Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение   
высшего образования  
 «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(ФГОБУ ВО «СибГУТИ»)

**Методические указания к выполнению контрольной работы по**

по дисциплине «**Физико-химические процессы в техносфере**»,  
для направления 20.03.01 - "Техносферная безопасность" - квалификация (степень) бакалавра, профиль 20.03.01 -"Безопасность технологических процессов и производств"

**Факультет** мобильной радиосвязи и мультимедиа (МРМ) **Кафедра** техносферной безопасности (ТБ)

Новосибирск 2019

ВВЕДЕНИЕ

При изучении курса «**Физико-химические процессы в техносфере»** для слушателей СибГУТИ будут проводиться следующие виды учебных занятий: лекции, групповые и индивидуальные консультации, практические занятия, вебинары.

Общий объем учебных занятий непосредственно в университете не будет превышать 20 часов в семестр. Поэтому основной формой учебной работы будут самостоятельные занятия. Учебные занятия во время пребывания студентов в университете должны закрепить знания, приобретенные во время самостоятельной работы

Главной формой проверки знаний студентов в период самостоятельной работы является контрольная работа. Срок представления в университет контрольной работы - не менее чем за 30 дней до лабораторно-экзаменационной сессии. Студенты, у которых контрольная работа не зачтена, к участию в лабораторно-экзаменационной сессии не допускаются.

Курс «**Физико-химические процессы в техносфере**» состоит из изучения следующих тем дисциплины:

1. Введение в физические и химические процессы, происходящие техносфере.
2. Физика и химия атмосферы и ее загрязнителей.
3. Физико-химические свойства гидросферы. Трансформация загрязнителей в ней.
4. Физико-химические процессы в литосфере. Загрязнения почв
5. Миграция загрязнителей атмосферы, гидросферы и литосферы. Биотический перенос загрязнителей.
6. Ионизирующее излучение и окружающая среда.

Для успешного самостоятельного изучения курса и лучшего закрепления основных тем курса студентам обучающимся по ускоренной форме рекомендуется вести конспекты прочитанного материала. Необходимо также решать типовые примеры, приведенные в рекомендованной учебной литературе, а после изучения каждого раздела программы студент должен уметь самостоятельно ответить на вопросы для самопроверки, приведенные в каждом разделе. Ответы на эти вопросы рекомендуется кратко записать в рабочей тетради, что поможет лучше усвоить материал.

***Таким образом, порядок изучения разделов курса следующий:***

1. ***Самостоятельное изучение по литературным источникам, выполнение контрольной работы.***
2. ***Посещение лекций.***
3. ***Выполнение контрольной работы.***
4. ***Контрольная работа выполняется путём краткого ответа (2-3 стр) на два теоретических вопроса, которые студент выбирает самостоятельно из перечня вопросов по защите контрольной работы и решением контрольного задания с учетом варианта задания, которое соответствует номеру последней (или двум предпоследним) цифрам пароля. После решения контрольной работы студент делает вывод по результатам расчета.***

**Контрольная работа № 1**

**«Расчет некоторых основных параметров**

**газовоздушного выброса из одиночного точечного источника»**

*для студентов дистанционного обучения*

Данная работа выполняется студентами самостоятельно в ходе изучения курса «Физико-химические процессы в техносфере». Каждый студент получает от преподавателя карточку со статистическими данными. Количество карточек соответствует числу студентов в группе, данные каждой карточки уникальны. Варианты карточек приведены в приложении.

**Цель работы:** рассчитать для одиночного точечного источника, производящего нагретые выбросы,максимальную приземную концентрацию вредных веществ См , и расстояние Хм, на котором будет наблюдаться максимальная приземная концентрация См.

**Исходные данные:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 500 | газообразные  вещества | 0,9 | 1,3 | 80 | 1200 | 23 | 4 | 78 |

**1. Расчет максимальной приземной концентрации вредных веществ См.**

Исходная формула:

См = A⋅M⋅F⋅m⋅n /Н2 ⋅ 3√ V⋅ΔT

Учитываем, что:

**А** = 200 *(для Западной Сибири),*

**F** = 1 *(для газообразных и аэрозольных выбросов*;

*для пыли или золы с коэффициентом очистки более 90% -* ***F****=2;*

*для пыли или золы с коэффициентом очистки от 75 до 90 % -* ***F*** *=2,5;*

*для пыли или золы с коэффициентом очистки менее 75% -*  ***F*** *=3).*

Выполнив расчет, получаем: **См = 0,60 мг/м3**

**2. Расчет расстояния Хм, на котором будет наблюдаться максимальная приземная концентрация См.**

Так как **F** = 1, используем следующую формулу:

Хм = d⋅H

*( В случае если* ***F*** *больше 1, использовать формулу: Хм = (5 - F) / 4 )*

Поскольку скорость ветра **υ** в нашем случае больше 2 м/сек, то для рассчета безразмерного показателя **d** используем следующую формулу:

d = 7⋅√ υ⋅(1 + 0,28⋅ 3√ f )

*( В случае если скорость ветра υ меньше либо равна 2 м/с,, использовать*

*формулу: d = 4,95⋅ υ ⋅ (1 + 0,28⋅ 3√ f )*

Выполнив расчет, получаем: **d = 22,38 ; Хм = 1790,4 метра.**

**Вопросы для защиты работы:**

1. Температурный режим системы “Земля-атмосфера”. Изменение температурного режима, “парниковый” эффект.

2. Просачивание аэрозолей в стратосферу и их влияние.

3. Сухое и влажное осаждение кислот. “Зимний” смог Лондонского типа.

4. Фотохимический или “летний” смог Лос-анжелесского типа.

5. Магнитосфера Земли. Геомагнитные “ловушки” космических частиц.

6.Влияние загрязнений на прозрачность атмосферы и цветопередачу.

7. Теория видимости в атмосфере. Видимость в чистом воздухе. Рассеяние на частицах.

8. Взаимодействие аэрозолей с объектами техносферы..

9. Классификация загрязнителей атмосферы

10.Строение атмосферы.

11. Состав атмосферы

12. Физические свойства атмосферы

13.Атмосферное давление.

14. Вредные вещества, выбрасываемые в атмосферу.

15.Механизм рассеивания.

16.Загрязнение окружающей среды химическими веществами

17.Уровни загрязнения атмосферного воздуха.

**Литература:**

*Основная:*

1. А.И. Потапов и др. «Мониторинг, контроль и управление качеством окружающей среды. Часть 1 и 2. - СПб. : РГГМУ. – 2002 – 2004 гг.

2. О. М. Мазур, О. И. Молдаванов, В. А. Шишов. Инженерная экология (в 2 томах). – М., Высшая школа, 1996 г.

*Дополнительная:*

1. О. Н. Русак. Безопасность жизнедеятельности. СПб. - 2001 г.

2. Безопасность жизнедеятельности. Э.А.Арустамов, учебник - М.: Издательский Дом «Дашков и К». - 2001 г. - 678с.

3. В.А. Селин «Основы рационального водопользования и охраны водной среды». М.: Высшая школа. - 2001 г.

4. Е. Гершензон и др. «Информационные технологии в управлении качеством среды обитания». М.: Издательский центр «Академия». - 2003 г.

**Варианты статистических данных**

**для выполнения контрольной работы:**

**Вариант 1:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 870 | пыль (КО 95%) | 1 | 1,5 | 45 | 800 | 34 | 5,6 | 98 |

**Вариант 2:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 1100 | газообразные  вещества | 1,0 | 1,2 | 90 | 1540 | 30 | 5,0 | 93 |

**Вариант 3 :**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 180 | газообразные  вещества | 1,4 | 3,0 | 40 | 400 | 21 | 3,1 | 59 |

**Вариант 4:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 670 | зола КО=92% | 0,9 | 2,0 | 70 | 930 | 33 | 4,2 | 70 |

**Вариант 5:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 550 | пыль КО=67% | 0,8 | 1,0 | 67 | 1300 | 30 | 4,3 | 98 |

**Вариант 6:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 670 | газообразные  вещества | 0,8 | 1,9 | 60 | 1100 | 64 | 4,4 | 49 |

**Вариант 7:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 1600 | газообразные  вещества | 0,8 | 3,0 | 94 | 1900 | 60 | 5,2 | 99 |

**Вариант 8:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 790 | зола КО=71% | 1,3 | 2,7 | 75 | 1100 | 35 | 1,2 | 69 |

**Вариант 9:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 350 | газообразные  вещества | 1,2 | 2,9 | 70 | 800 | 26 | 3,1 | 78 |

**Вариант 10:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 340 | пыль КО=98% | 1,1 | 1,5 | 60 | 1000 | 24 | 3,2 | 70 |

**Вариант 11:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 540 | пыль КО=76% | 1,5 | 2,3 | 80 | 1900 | 26 | 4,7 | 71 |

**Вариант 12:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 470 | газообразные  вещества | 0,9 | 2,0 | 84 | 1100 | 43 | 6,4 | 88 |

**Вариант 13:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 870 | пыль (КО 95%) | 1 | 1,5 | 45 | 800 | 34 | 5,6 | 98 |

**Вариант 14:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 1100 | газообразные  вещества | 1,0 | 1,2 | 90 | 1540 | 30 | 5,0 | 93 |

**Вариант 15:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 180 | газообразные  вещества | 1,4 | 3,0 | 40 | 400 | 21 | 3,1 | 59 |

**Вариант 16:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 670 | зола КО=92% | 0,9 | 2,0 | 70 | 930 | 33 | 4,2 | 70 |

**Вариант 17:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 550 | пыль КО=67% | 0,8 | 1,0 | 67 | 1300 | 30 | 4,3 | 98 |

**Вариант 18:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 670 | газообразные  вещества | 0,8 | 1,9 | 60 | 1100 | 64 | 4,4 | 49 |

**Вариант 19:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 1600 | газообразные  вещества | 0,8 | 3,0 | 94 | 1900 | 60 | 5,2 | 99 |

**Вариант 20:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М, г/сек | состав  выбросов | m | n | Н, метры | V, м3/сек | ΔΤ,  градусы | υ | f |
| 790 | зола КО=71% | 1,3 | 2,7 | 75 | 1100 | 35 | 1,2 | 69 |

**Теоретические вопросы**

1. Температурный режим системы “Земля-атмосфера”. Изменение температурного режима, “парниковый” эффект.

2. Просачивание аэрозолей в стратосферу и их влияние.

3. Сухое и влажное осаждение кислот. “Зимний” смог Лондонского типа.

4. Фотохимический или “летний” смог Лос-анжелесского типа.

5. Магнитосфера Земли. Геомагнитные “ловушки” космических частиц.

6. Ионосфера и термосфера Земли, естественный магнетизм.

7. Радиационные пояса Земли.

8. Излучение линий электропередач. Электромагнитные поля промышленной частоты (ЭМП ПЧ).

9. Химический состав природных вод. Пресная и соленая вода. 10. Подземные воды. Вода земной коры. Взаимодействие поверхностных и подземных вод.

11. Мировой океан, глобальное перемещение океанских вод.

12. Процессы, протекающие в водных объектах

13. Загрязнение вод. Консервативные загрязнители: тяжелые металлы, гидрофобные соли,

14. Нерастворимые углеводороды, нефть, пестициды, ПАВ, радионуклиды.

15.Влияние ПАВ на состояние природных вод.

16. Влияние нефтепродуктов на экосистемы морей и океанов.

17. . Водорастворимые загрязнители: минеральные соли, фосфаты, нитраты, растворимые углеводороды, детергенты (СМС), соли, применяемые при уборке снега.

18. Сорбция. Активный ил. Сорбция пестицидов. Равновесие на границе раздела “вода - донный ил”.

19 Типы почв. Климатическое зонирование почв.

20. Подкисление почв.

21. Радионуклиды. Цезий, йод, стронций, радий и уран в почвах. Сорбция радионуклидов частицами почвы. Образование комплексных соединений.

22. . Пестициды. Галогенсодержащие углеводороды в почве

23. Процессы деградации почв. Дефляция.

24. Засоление почв.

25. Эрозия. Потери гумуса вследствие сельскохозяйственной и промышленной деятельности человека.

26. Радиационное загрязнение техносферы.

27. Диоксины. Как они образуются и в чем проявляется их негативное воздействие на живые организмы.

28. Миграци тяжелых металлов в водных системах

29. Процессы определяющие поведение тяжелых металлов в почвах

30. Ионизирующее излучение

**ЗАДАЧА №2**

**ЗАДАЧА №3**

**ЗАДАЧА 4**

**ЗАДАЧА 1**

#### ЗАДАЧА 2

**ЗАДАЧА 3**

**ЗАДАЧА 4**

**Список литературы.**

**Основная**

1. Трифонорв К.И., Девясилов В.И. Физико-химические процессы в техносфере. М.: Форум - Инфра - М, 2007.
2. Ф е л л е н б е р г Г. Загрязнение природной среды. – М.: Мир, 1997.  
    3. А н д р у з Дж., Б р и м б л е к у м б П., Д ж и к е л ь з Т., Л и с с П. Введение в химию окружающей среды. – М.: Мир, 1999.
3. Зубрев Н.И., Байгулова Т.М., Зубрева Н.П. Теория и практика защиты окружающей среды. М.: Желдориздат, 2004.
4. Зубрев Н.И. Инженерная защита биосферы от загрязнений тяжелыми металлами на транспорте. Уч. пос. М.: РГОТУПС, 2004.
5. Махнин А.А., Махнин А.А., Втулкин М.Ю., Хлесткова Н.В. Физико-химические процессы в техносфере. М.: РГОТУПС, 2006.
6. Обращение с опасными отходами. Под ред. Гарина В.М., Соколовой Г.Н. М.: Проспект, 2005.  
     
   **Дополнительная (любой год издания)**1. Л о з а н о в с к а я И.Н., О р л о в Д.С., С а д о в н и к о в а Л.К. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. – М.: Высшая школа, 1998.