

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН

к.э.н. Чернов С. С.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Физико-химические процессы в техносфере

Образовательная программа: 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль: Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Курс: 4, семестры : 7 8

Факультет энергетики, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	7	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	3
2	Всего часов	0	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	23
4	Лекции, час.	2	4
5	Практические занятия, час.	0	8
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	8
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		9
10	Самостоятельная работа, час.	0	83
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		контр.
12	Вид аттестации		3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 20.03.01 Техносферная безопасность

ФГОС введен в действие приказом №246 от 21.03.2016 г. , дата утверждения: 20.04.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 20.03.01 Техносферная безопасность

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ХХТ, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 9 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.х.н. Удалова Т. А.

Заведующий кафедрой:

д.х.н. Уваров Н. Ф.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Коробейников С. М.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
у10. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
Компетенция ФГОС: ПК.17 способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска; в части следующих результатов обучения:
з3. основные модели, описывающие процессы распространения примесей в окружающей среде
Компетенция НГТУ: ПК.26.В способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями; в части следующих результатов обучения:
у2. применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Физико-химические процессы в техносфере</i>	
ОПК.1.у10 уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	
1. О строении атмосферы, гидросферы, литосферы и взаимодействии с ними техносферы, технофильности, биофильности и деструкционной активности химических элементов.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.17.з3 основные модели, описывающие процессы распространения примесей в окружающей среде	
2. Основные физико-химические процессы протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере и техносфере	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.26.В.у2 применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания	
3. Рассчитывать содержание основных (фоновых) и загрязняющих компонентов в литосфере, гидросфере, атмосфере	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.17.з3 основные модели, описывающие процессы распространения примесей в окружающей среде	
4. Основные модели и закономерности распределения фоновых и примесных компонентов в окружающей среде	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 7			
Дидактическая единица: Физико-химические процессы в техносфере			
1. Технофильность, биофильность и деструкционная активность химических элементов	0	2	1, 2, 3, 4
Семестр: 8			
Дидактическая единица: Физико-химические процессы в техносфере			
1. Техносфера и ее составляющие	0	2	1, 2, 3, 4

2. Физико-химические процессы в Литосфере. Миграция загрязнителей атмосферы, гидросферы и литосферы. Биотический перенос загрязнителей	0	2	1, 2, 3, 4
--	---	---	------------

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Физико-химические процессы в техносфере				
1. ФХ процессы в атмосфере	2	2	1, 2, 3, 4	Выполняются вычисления по влиянию деятельности человека на круговорот веществ
2. ФХ процессы в гидросфере	2	2	1, 2, 3, 4	Выполняются вычисления по влиянию деятельности человека на круговорот веществ
3. ФХ процессы в литосфере	2	2	1, 2, 3, 4	Составляются уравнения скоростей и констант равновесий химических реакций
4. Влияние деятельности человека на круговороты веществ	2	2	1, 2, 3, 4	Составляются уравнения скоростей и констант равновесий химических реакций

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	Контрольные работы	1, 2, 3, 4	5	1
Задания контрольных работ приведены в методическом пособии: Химия : задачи и упражнения для практических занятий : методическое руководство для всех факультетов по техническим специальностям и направлениям дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. А. Рогожников и др.]. - Новосибирск, 2010. - 63 с. : табл. : Физико-химические процессы в техносфере : методические указания и задачи к практическим занятиям для 4 курса ФЭН специальности 280101 ("Безопасность жизнедеятельности") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. А. Удалова, Н. А. Рогожников]. - Новосибирск, 2009. - 62, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3723.pdf				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4	64	6
При подготовке к занятиям студент выполняет следующие виды деятельности: -посещает консультации; -анализирует текст лекций, формулирует вопросы; -отвечает на вопросы, составляет краткие конспекты по выбранным темам для самостоятельной работы, проводит сверстку информации; -формулирует и составляет задания по выбранным темам; -прорешивает типовые задания; -работает с диагностическими материалами: Физико-химические процессы в техносфере : методические указания и задачи к практическим занятиям для 4 курса ФЭН специальности 280101 ("Безопасность жизнедеятельности") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. А. Удалова, Н. А. Рогожников]. - Новосибирск, 2009. - 62, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3723.pdf				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4	14	2

При подготовке к зачету студент :

- посещает консультации;
- анализирует текст лекций, формулирует вопросы;
- сравнивает информацию, полученную на лекциях, с информацией в других учебных материалах;
- просматривает ответы на вопросы, заданные ранее, анализирует краткие конспекты по выбранным темам для самостоятельной работы, в том числе сверстки информации;
- работает с образцами контролирующих материалов;
- прорешивает типовые задания, сравнивает различные варианты решения задач;
- работает с диагностическими материалами, устанавливает пробелы в подготовке и устраняет их, используя соответствующие учебно-методические материалы: Физико-химические процессы в техносфере : методические указания и задачи к практическим занятиям для 4 курса ФЭН специальности 280101 ("Безопасность жизнедеятельности") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. А. Удалова, Н. А. Рогожников]. - Новосибирск, 2009. - 62, [1] с. : табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3723.pdf>

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ
Контроль	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОПК.1;
Формируемые умения: у10. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений		
Краткое описание применения: 1. выполняет вычисления параметров процессор, 2. представляет результат на языке символов, графиков.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Физико-химические процессы в техносфере : методические указания и задачи к практическим занятиям для 4 курса ФЭН специальности 280101 ("Безопасность жизнедеятельности") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. А. Удалова, Н. А. Рогожников]. - Новосибирск, 2009. - 62, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3723.pdf "		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставить оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл

Семестр: 8		
Практические занятия:	25	50
Контролирующие материалы приводятся в "Физико-химические процессы в техносфере : методические указания и задачи к практическим занятиям для 4 курса ФЭН специальности 280101 ("Безопасность жизнедеятельности") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. А. Удалова, Н. А. Рогожников]. - Новосибирск, 2009. - 62, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3723.pdf "		
Контрольные работы:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Физико-химические процессы в техносфере : методические указания и задачи к практическим занятиям для 4 курса ФЭН специальности 280101 ("Безопасность жизнедеятельности") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. А. Удалова, Н. А. Рогожников]. - Новосибирск, 2009. - 62, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3723.pdf "		
Зачет:	10	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Зачет
ОПК.1	у10. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	+	+
ПК.17	з3. основные модели, описывающие процессы распространения примесей в окружающей среде	+	+
	ПК.26.В у2. применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Трифонов К. И. Физико-химические процессы в техносфере : учебник для вузов по специальности "Безопасность жизнедеятельности в техносфере" направления "Безопасность жизнедеятельности" / К. И. Трифонов, В. А. Девисилов. - М., 2009. - 239 с. : ил.
2. Микрюков В. Ю. Безопасность в техносфере : учебник / В. Ю. Микрюков. - Москва, 2014. - 249, [1] с. : ил., табл.
3. Физико-химические процессы в техносфере: Учебник/Трифонов К. И., Девисилов В. А. - 2 изд., испр. и доп. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-00091-002-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=488268> - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Физико-химические процессы в техносфере : методические указания и задачи к практическим занятиям для 4 курса ФЭН специальности 280101 ("Безопасность жизнедеятельности") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. А. Удалова, Н. А. Рогожников]. - Новосибирск, 2009. - 62, [1] с. : табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3723.pdf>

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Windows

2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекций

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Физико-химические процессы в техносфере** приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	у10. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	Техносфера и ее составляющие Технофильность, биофильность и деструкционная активность химических элементов ФХ процессы в атмосфере	Контрольные работы, разделы 1-3.	Зачет, вопросы 1-3,14-20...
ПК.17 способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска, составлять прогнозы возможного развития опасных ситуаций	з3. основные модели, описывающие процессы распространения примесей в окружающей среде	Влияние деятельности человека на круговороты веществ Техносфера и ее составляющие Физико-химические процессы в Литосфере. Миграция загрязнителей атмосферы, гидросферы и литосферы. Биотический перенос загрязнителей ФХ процессы в атмосфере ФХ процессы в гидросфере ФХ процессы в литосфере	Контрольные работы, разделы 4-6..	Зачет, вопросы.4- 10,? 22- 25..
ПК.26.В способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями	у2. применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания	Влияние деятельности человека на круговороты веществ Техносфера и ее составляющие Технофильность, биофильность и деструкционная активность химических элементов Физико-химические процессы в Литосфере. Миграция загрязнителей атмосферы, гидросферы и литосферы. Биотический перенос загрязнителей ФХ процессы в гидросфере ФХ процессы в литосфере	Контрольные работы, разделы 7-9.	Зачет, вопросы 11-13, 26-27...

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ПК.17, ПК.26.В.

Зачет проводится в письменной форме по билетам. В общей оценке по дисциплине баллы за зачет

учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Общая оценка по дисциплине складывается из оценки за зачет (минимум 10 баллов, максимум 20 баллов) и суммы текущих оценок за семестр по балльно-рейтинговой системе (минимум 40 баллов, максимум 80 баллов). Соответствие баллов с традиционной оценкой и оценкой ECTS представлено в таблице ниже.

98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно				неудовлетво-рительно		
зачтено													незачтено	

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ПК.17, ПК.26.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Физико-химические процессы в техносфере», 8 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-17, задачи - из диапазона вопросов 18-27 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Физико-химические процессы в техносфере»

1. Распространенность химических элементов в окружающей среде. Понятие о кларках химических элементов в биосфере, атмосфере, гидросфере, литосфере, в космосе. Технофильность и биофильность элементов, деструкционная активность.
2. Задача 1. Оцените время полувыведения оксида азота из атмосферного воздуха при его окислении озоном, концентрации газов составляют: $\text{NO} - 10^{10} \text{ см}^{-3}$, $\text{O}_2 - 20,95\%(\text{об.})$; $\text{O}_3 - 10 \text{ млрд}^{-1}$. Константа скорости реакции окисления оксида азота озоном равна: $k_{\text{O}_3\text{NO}} = 1,8 \cdot 10^{-14} \text{ см}^{-3} \text{ мол.}^{-1} \text{ с}^{-1}$. Температура воздуха 15 С, давление 101,3 кПа.
3. Задача 2. При определении в почве подвижного калия были использованы следующие данные: масса навески воздушно-сухой почвы - 10 г, объем водной вытяжки - 50 мл, концентрация ионов K^+ в вытяжке - 14,3 мкг K^+ мл. Определите содержание подвижного калия в 1 кг почвы.
4. Задача 2. Значение щелочности природных вод определяется суммой концентраций ионов: а) анионов и катионов; б) анионов; в) CO_3^{2-} и SO_4^{2-} ; г) HCO_3^{2-} , OH^- и удвоенной концентрации CO_3^{2-} ; д) HCO_3^{2-} , OH^- и удвоенной концентрации SO_4^{2-} .

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при

ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 10 баллов

- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при анализе проблем допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет 10-13 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при изложении материала, оценка составляет 14-17 балла
- если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен дать оценку количественным характеристикам определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения проблем, оценка составляет 18-20 баллов.

С учетом структуры билета каждый вопрос оценивается 0 – 5 балла. Если студент при ответе на вопрос не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0 – 2 балла. Если студент при ответе на вопрос дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при анализе проблем допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет 3 балла. Если студент при ответе на вопрос формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при изложении материала, оценка составляет 4 балла. Если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен дать оценку количественным характеристикам определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения проблем, оценка составляет 5 балла.

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Общая оценка по дисциплине складывается из оценки за зачет (минимум 10 баллов, максимум 20 баллов) и суммы текущих оценок за семестр по балльно-рейтинговой системе (минимум 40 баллов, максимум 80 баллов). Соответствие баллов с традиционной оценкой и оценкой ECTS представлено в таблице ниже.

98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетво-рительно	
зачтено													незачтено	

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Физико-химические процессы в техносфере»

1. Процессы, протекающие в водных объектах. Поверхностно – активные вещества в водоемах, вспенивание природных вод.
2. Строение Земли и основные характеристики геосфер.

3. Виды и состав почв. Климатическое зонирование почв. Характеристики почв.
4. Строение атмосферы. Химия атмосферы. Естественный химический состав атмосферы. Озоновый слой планеты Земля.
5. Мебельный антисептик пентахлорфенол (ПХФ), Фотоокисление и поликонденсация ПХФ.
6. Закисление природных вод кислотными осадками. Антропогенное эвтрофирование водоемов.
7. Жесткость природной воды. Общая жесткость. Карбонатная жесткость. Некарбонатная жесткость. Устраняемая жесткость. Неустраняемая жесткость.
8. Основные органические компоненты почвы.
9. Состав гидросферы. Процессы консервативных загрязнителей. Массоперенос. Закон Дитмара.
10. Фотохимический смог Лондонского и Лос-Анджелеского типа. ПАН – пероксиацетилнитрат.
11. Показатель агрессивности – способность воды перевести твердое в раствор.
12. Парниковый эффект. Компоненты атмосферы интенсивно поглощающие излучение Земли в инфракрасном диапазоне.
13. Озон в атмосфере. Разрушение озона в атмосфере. Хлорный цикл. Озон в атмосфере. Разрушение озона в атмосфере. Бромный цикл.
14. Закисление природных вод кислотными осадками.
15. Локальное тепловое загрязнение. Поступление избыточного тепла от объектов теплоэнергетики.
16. Биотический перенос. Биоконцентрирование. Биоумножение, биоаккумуляция. Аномальные коэффициенты поглощения металлов (Сг, Со, Zn, Ni, Cd) некоторыми видами растений. Биотический перенос по пищевым цепям.
17. ХОС (хлорорганические экотоксиканты). Пестициды: гербициды и дефолианты, фунгициды, инсектициды.

Задачи

18. Рассчитайте количество K_2SO_5 , которое необходимо внести в почву, чтобы обеспечить в ней содержание экстрагируемого K^+ , равное 36 кг/га.
19. Какое значение pH следует ожидать у дождевой воды, находящейся в равновесии с атмосферным воздухом, содержащим 1 млрд⁻¹ аммиака? Температура воздуха равна 298 К, давление – 101,3 кПа, парциальное давление паров воды принять равным 3,16 кПа.
20. При встряхивании 10 мл почвы с 50 мл раствора NH_4NO_3 в течение 30 мин суспензию отфильтровали. Содержание катионов K^+ в фильтрате 18мкг/мл. Считая что весь внесенный K^+ находится в экстрагируемой форме, что плотность сухой почвы равна 1 г/см³, а масса почвы 2500г/га, определите содержание “подвижного” калия в почве и сколько калийных удобрений необходимо внести чтобы содержание экстрагируемого калия достигло 180 мг/л.
21. Сравните скорости выведения из атмосферы молекул метана при их взаимодействии с гидроксидным радикалом на высотах 5 и 35 км. Концентрация метана изменяется от 2 млн⁻¹ на высоте 5 км до 0,6 млн⁻¹ на высоте 35 км. Энергия активации и предэкспоненциальный множитель константы скорости реакции взаимодействия метана с OH – радикалом равны 14,1 кДж/моль и 2,3 см³•с⁻¹ соответственно. Концентрация гидроксидных радикалов соответствуют средним

для этих высот значениям: $[\text{OH}]_5 = 8,5 \cdot 10^5 \text{ см}^{-3}$ и $[\text{OH}]_{35} = 3 \cdot 10^7 \text{ см}^{-3}$.

22. Из пробы почвы взята навеска массой 10 г и обработана 25 мл 2М HCl. По завершении реакции избыток кислоты титровали стандартным раствором NaOH. Расчеты показывают, что на реакцию с почвой расходуется 22,5 мл кислоты. При условии, что кислота реагирует только с CaCO_3 , вычислите процентное содержание этого вещества (по массе) в почве.

23. Карбонатная почва имеет следующий гранулометрический состав: 42% песка, 28% пыли и 20% глины. Содержание CaCO_3 в почве составляет: 5% в песке, 10% в пыли и 20% в глине. Рассчитайте гранулометрический состав почвы (%): а) в её начальном состоянии; б) после удаления карбонатов реакцией с кислотой.

24. Как изменится pH в водоеме в результате процесса фотосинтеза, если поступление CO_2 отсутствует? Температура водоема 25°C , щелочность воды

1,5 ммоль/л, начальное значение pH = 7,8. В процессе фотосинтеза в каждом литре воды образовалось 25 мг органических соединений условной формулы CH_2O .

25. Определите максимальную длину волны излучения, способного вызвать диссоциацию молекул кислорода. Принять, что вся энергия фотона расходуется на процесс диссоциации, а энергия связи для одного моля кислорода, равная 498,3 кДж/моль, эквивалентна энергии диссоциации.

26. Вычислите среднее время пребывания паров воды в атмосфере, если по современным оценкам масса воды, находящейся в атмосфере $Q = 12900 \cdot 10^9$ т, а на поверхность суши и океана атмосферных осадков выпадает $5,77 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$ воды в год.

27. 4 мл раствора фосфата с концентрацией 0,4 г/л смешали с 40 г почвы и выдержали её во влажном состоянии в течение одной недели. Затем 5 г такой почвы обработали 50 мл 0,001 моль/л раствора KCl. Образовавшуюся суспензию отфильтровали и определили, что концентрация фосфатов в фильтрате составила 1,1 мкг PO_4^{3-} /мл. Сколько внесенного фосфата адсорбировалось на почве?

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Физико-химические процессы в техносфере», 8 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме «Физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве», включает 9 заданий. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Контрольная работа считается **невыполненной**, если выполнены не все части, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, оценка составляет 0-14 баллов

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, оценка составляет 15 - 21 баллов

Работа выполнена на **базовом** уровне, Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, оценка составляет 21-26 баллов

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, оценка составляет 27 - 30 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Задания 1, 2, 4, 5, 7, 8 оцениваются по 3 балла каждое. Задания 3, 6, 9 оцениваются по 4 балла каждое.

. Расчетно-графическая работа считается выполненной, если студент набирает не менее 15 баллов.

4. Пример варианта контрольной работы

Тема «Физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве».

Задание 1. Во сколько раз количество молекул кислорода в кубическом сантиметре воздуха на высоте h (км) меньше, чем среднее значение у поверхности Земли на уровне моря (при нормальном атмосферном давлении и средней температуре воздуха вблизи поверхности)?

Задание 2. Из пробы воздуха объемом V_1 л был удален диоксид серы. Объем пробы уменьшился до V_2 л. Определите концентрацию SO_2 и выразите ее в % (об.), см^{-3} и млн^{-1} . Давление воздуха 101,3 кПа, температура 25°C .

Задание 3. Оцените время полувыведения оксида азота из атмосферного воздуха при его окислении: а) кислородом; б) озоном. Какой из этих окислителей вносит основной вклад в процесс вывода, NO из атмосферы, если концентрация газов составляют: NO – $x_1 \cdot 10^{10} \text{ см}^3$; O₂ - 20,95% (об.); O₃ – $x_2 \cdot 10 \text{ млрд}^{-1}$? Константы скорости реакций окисления оксида азота кислородом и озоном равны соответственно:

$$k_{\text{кисл}} = 1,93 \cdot 10^{-38} \text{ см}^6 \text{ с}^{-1}; k_{\text{ОЗОН}} = 1,8 \cdot 10^{-14} \text{ см}^3 \text{ с}^{-1}$$

Но- мер вариан- та	Задание 1 Высота над уровнем моря h (км).	Задание 2		Задание 3		
		V1 (л)	V2(л)	X1	X2	а) / б)
1	3	15	13	1	3	а)
2	1,5	19	18	2	4	б)
3	5	10	9	3	1	б)
4	7,5	8	7	2	2	а)
5	9	20	17	3	2	б)
6	4	14	12	4	3	а)
7	2,5	25	21	5	2	а)
8	6,5	12	11	3	3	б)
9	8	16	14	4	2	а)
10	7	11	10	1	2	б)

Задание 4. Как изменится рН в водоеме в результате процесса фотосинтеза, если поступление CO₂ отсутствует? Температура водоема 25°C, щелочность воды **а ммоль/л**, начальное значение **рН = б**. В процессе фотосинтеза в каждом литре воды образовалось **т мг** органических соединений условной формулы CH₂O.

Задание 5. Определите среднее значение жесткости и щелочности природной воды. Запишите ее средний состав в виде формулы. К какому типу, классу по О.А. Алекину следует отнести эти воды?

Средний состав воды в (млн⁻¹):

Na⁺ - а; Cl⁻ - б; Mg²⁺ - в; SO²⁻ - г; Ca²⁺ - д; HCO₃⁻ - е.

Задание 6. Какую жесткость и щелочность будут иметь поверхностные, воды, находящиеся в равновесии с атмосферным воздухом, в котором среди «активных» примесей присутствует лишь диоксид углерода, и карбонатными породами, состоящими из кальцита (CaCO_3)? Концентрация диоксида углерода в воздухе равна a млн⁻¹, температура равна 298 К, общее давление воздуха - 101,3 кПа, парциальное давление паров воды - 3160 Па. При оценке принять, что коэффициенты активности всех компонентов равны единице.

Ва- ри- ант	Задание 4			Задание 5						Задание 6
	a	б	m	Na^+ a	Cl^- б	Mg^{2+} в	SO_4^{2-} г	Ca^{2+} д	HCO_3^- е	a млн ⁻¹
1	1,5	7,0	20	100	100	50	400	93	170	500
2	1,0	7,8	15	58	120	35	205	38	200	459
3	1,8	7,5	25	125	135	32	120	120	136	368
4	1,3	7,2	30	55	150	54	306	87	205	654
5	1,2	7,5	10	45	120	28	273	79	164	478
6	1,6	7,0	24	120	105	47	180	99	178	590
7	1,0	7,6	25	140	95	54	120	115	156	600
8	1,5	7,5	20	110	138	20	145	125	190	200
9	2,0	7,8	10	70	125	60	385	115	135	300
10	1,4	7,7	30	135	132	35	453	75	156	250

Задание 7. При определении в почве подвижного калия были использованы следующие данные: масса навески воздушно-сухой почвы - 10 г, объем водной вытяжки - 50 мл, концентрация ионов K^+ в вытяжке - 14,3 мкг K^+ /мл. Определите содержание подвижного калия в 1 кг почвы.

Задание 8. Рассчитайте количество K_2SO_5 , которое необходимо внести в почву, чтобы обеспечить в ней содержание экстрагируемого K^+ , равное 36 кг/га.

Задание 9. Для понижения кислотности почву подвергают известкованию. В результате известкования почвы в ней протекают химические реакции. Приняв, что ионы водорода вступают в реакцию с CaCO_3 только в стехиометрическом соотношении 2:1, рассчитайте объем газа (при нормальных условиях), который выделяется при обработке 250 л воды с pH 3,3 избытком CaCO_3 .

Ва- ри- ант	Задание 7			Задание 8	Задание 9	
	m _{поч} г	V _{выт} мл	C (K ⁺), Мкг/мл	m, кг/га	V, л	pH
1	10	50	143	20	100	3
2	5	25	120	42	50	3,3
3	5	10	152	35	300	4,5
4	20	20	127	24	250	4,2
5	30	40	158	39	200	3,8
6	10	15	142	40	310	4,1
7	20	50	139	30	330	3,6
8	5	10	140	54	350	3,9
9	30	25	121	37	150	4,6
10	15	50	115	43	40	3,5