

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Химия окружающей среды

Направление подготовки/ специальность	20.03.01 Техносферная безопасность		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Защита в чрезвычайных ситуациях		
Специализация	Защита в чрезвычайных ситуациях		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры отделения контроля и диагностики		А.П. Суржигов
Руководитель ООП		А.Н. Вторушина
Преподаватель		А.Н. Вторушина

2020 г.

1. Роль дисциплины «Химия окружающей среды» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Химия окружающей среды	5	ДОПК(У)-1	способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	ДОПК(У)-1.В2	Владеет методами оценки экологической ситуации, в том числе при реализации ЧС
				ДОПК(У)-1.В3	Владеет методами расчета изменения концентраций компонентов в физико-химических процессах
				ДОПК(У)-1.У2	Умеет применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания
				ДОПК(У)-1.У3	Умеет предполагать течение и проводить расчет основных физико-химических параметров технологических процессов на объектах экономики, в том числе при ЧС
				ДОПК(У)-1.32	Знает методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания
				ДОПК(У)-1.33	Знает основные понятия, законы и модели физической химии
		ОПК(У)-4	способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды	ОПК(У)-4.В4	Владеет навыками научно обоснованной оценки качества биосферы и ее изменений при антропогенном воздействии
				ОПК(У)-4.У4	Умеет оценивать воздействие различных производственных объектов на состояние окружающей среды
				ОПК(У)-4.34	Знает факторы, определяющие устойчивость биосферы

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и их воздействие на экосистемы.	ДОПК(У)-1	Раздел 1, 2	ИДЗ, контрольная работа, защита отчета по лабораторной работе, презентация, защита курсовой работы, экзамен
РД2	Анализировать механизмы воздействия производственных объектов на состояние окружающей среды, в том числе при ЧС.	ДОПК(У)-1	Раздел 1, 2	ИДЗ, контрольная работа, защита отчета по лабораторной работе, презентация, защита курсовой работы, экзамен
РД3	Пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере.	ОПК(У)-4	Раздел 2	защита отчета по лабораторной работе, презентация, защита курсовой работы, экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам

учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).
Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов

55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Презентация	Примеры тематик презентаций: 1. Распределение загрязняющих веществ в биосфере. 2. Основные источники загрязняющих веществ. 3. Основные причины возникновения загрязнения окружающей среды. 4. Классификация видов загрязнения. 5. Нормирование качества природной среды. 6. Круговорот азота в биосфере. 7. Круговорот воды в биосфере. 8. Круговорот серы в биосфере. 9. Круговорот углерода в биосфере. 10. Круговорот фосфора в биосфере. 11. Воздействие угарного и углекислого газов на здоровье человека. 12. Воздействие оксидов азота и серного ангидрида на здоровье человека. 13. Воздействие тяжелых металлов на здоровье человека. 14. Причины и механизм образования кислотных дождей. 15. Парниковый эффект. 16. Фотохимический смог. 17. Разрушение озонового слоя. 18. Экологические проблемы использования пестицидов в сельском хозяйстве. 19. Потенциальные возможности и опасности новых технологий. 20. Воздействие транспортного комплекса на окружающую среду.
2.	Контрольная работа	Вопросы: Приведите примеры окислительно-восстановительных реакций. Укажите окислитель и восстановитель в реакции. Перечислите основные и переменные составные компоненты атмосферы и их источники. Укажите преобладание тех или иных компонентов в зависимости от слоя атмосферы. В каких слоях атмосферы может происходить образование озона? Приведите примеры возможных реакций. Укажите роль компонента в каждом из указанных слоев атмосферы. Каким образом скорость реакции с гидроксильным радикалом отражается на времени пребывания газов в

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий																						
		атмосфере? Приведите примеры компонентов атмосферы с большими и маленькими временами пребывания. Поясните различия в происхождении «Лос-Анджелеского» и «Лондонского» смога. Приведите примеры реакций самоочищения атмосферы. Перечислите основные источники загрязнения атмосферы и его последствия. Перечислите основные источники элементов в океане и пути их изъятия. Назовите ионы, преобладающие в морской воде; в континентальных водах. Перечислите основные процессы, протекающие в дельтах рек. Поясните различия между консервативным и неконсервативным видами перемешивания. Приведите факторы, влияющие на концентрацию растворенного кислорода в реках и их дельтах. Перечислите основные процессы, протекающие с участием основных ионов морской воды. Приведите последовательный ряд осаждения солей при испарении морской воды. Приведите примеры реакций осаждения главных ионов морской воды. Соотнесите времена пребывания ионов в морской воде с отношениями z/r. Приведите примеры ионов с разными временами пребывания. Приведите примеры процессов за счет которых происходит осаждение карбонатов в морской воде. Приведите примеры реакций окисления в морской воде, если свободный кислород уже потреблен (например, на больших глубинах).																						
3.	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	Примеры заданий: Задача 1. Считая порядок данной реакции равным молекулярности, найдите константу скорости данной реакции, протекающей при заданной температуре T, пользуясь данными (табл. 1) о ходе процесса во времени t (с начала реакции). Таблица 1 <table><tr><th>№</th><th>Реакция</th><th>Время</th><th>Опытные данные</th><th>T, K</th></tr><tr><td rowspan="5">1</td><td rowspan="5">$NCl_3(\text{в растворе}) \rightarrow 1/2N_2 + 3/2Cl_2$ a – объем N_2, см³</td><td>4</td><td>a</td><td rowspan="5">298,2</td></tr><tr><td>6</td><td>10</td></tr><tr><td>22</td><td>13</td></tr><tr><td>26</td><td>26</td></tr><tr><td>∞</td><td>28,5</td></tr></table> Задача 2. В табл. 2 приведены значения констант скоростей k_1 и k_2 реакции при двух различных температурах T_1 и T_2.					№	Реакция	Время	Опытные данные	T, K	1	$NCl_3(\text{в растворе}) \rightarrow 1/2N_2 + 3/2Cl_2$ a – объем N_2 , см ³	4	a	298,2	6	10	22	13	26	26	∞	28,5
№	Реакция	Время	Опытные данные	T, K																				
1	$NCl_3(\text{в растворе}) \rightarrow 1/2N_2 + 3/2Cl_2$ a – объем N_2 , см ³	4	a	298,2																				
		6	10																					
		22	13																					
		26	26																					
		∞	28,5																					

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий														
		Вычислите: а) энергию активации данной реакции; б) рассчитайте константу скорости при температуре T_3; определите степень протекания процесса (долю прореагировавшего вещества) к моменту времени t, если известна начальная концентрация вещества c_0 (c_0 – начальные концентрации реагирующих веществ одинаковы) и порядок реакции равен молекулярности. Задача 3. Для $^{235}\text{урана}$ период полураспада равен $7.13 \cdot 10^8$ лет. Рассчитайте константу скорости этого процесса и определите за сколько лет содержание урана в образце уменьшится на 5%. Задача 4. Рассчитайте растворимость соли A в воде и ее произведение растворимости по значениям удельного сопротивления насыщенного раствора малорастворимой соли (ρ_1) при температуре T и удельного сопротивления воды, которая использовалась для приготовления этого раствора, (ρ_2) при той же температуре (табл. 2) (величины удельного сопротивления воды при одной и той же температуре для разных веществ разные, так как исследователи брали воду различной чистоты). Молярные электрические проводимости при температуре T и бесконечном разведении для вещества A рассчитайте по значениям молярных электрических проводимостей веществ B, C и D по закону Кольрауша. Таблица 2 <table><tr><th>№</th><th>$T, \text{ К}$</th><th>Соль A</th><th>$(\rho_1) \times 10^{-4}, \text{ Ом м}$</th><th>$(\rho_2) \times 10^{-4}, \text{ Ом м}$</th></tr><tr><td>1</td><td>281</td><td>MgC_2O_4</td><td>0,005</td><td>0,537</td></tr></table>					№	$T, \text{ К}$	Соль A	$(\rho_1) \times 10^{-4}, \text{ Ом м}$	$(\rho_2) \times 10^{-4}, \text{ Ом м}$	1	281	MgC_2O_4	0,005	0,537
№	$T, \text{ К}$	Соль A	$(\rho_1) \times 10^{-4}, \text{ Ом м}$	$(\rho_2) \times 10^{-4}, \text{ Ом м}$												
1	281	MgC_2O_4	0,005	0,537												
4.	Защита лабораторной работы	Примеры вопросов: - Какие вещества относятся к электролитам? - Сформулируйте основные положения теории Аррениуса. - Опишите равновесие в растворах слабых электролитов. Уравнение Оствальда. - От каких факторов зависят степень и константа диссоциации? - Что такое активность, коэффициент активности, ионная сила раствора? - В чем отличие проводников электрического тока I и II рода? - Удельная электрическая проводимость, её связь с сопротивлением раствора. - Влияние концентрации и температуры на удельную электрическую проводимость. - Молярная электрическая проводимость, её связь с удельной проводимостью. - Зависимость молярной электрической проводимости слабых и сильных электролитов от концентрации. - Что такое предельная молярная электрическая проводимость? Как она рассчитывается?														

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		12. Закон Кольрауша, его смысл, запись. 13. Применение кондуктометрических измерений для определения физико-химических параметров. 14. Применение потенциометрических измерений для определения физико-химических параметров. 15. Суть метода кондуктометрии. 16. Возможности метода кондуктометрии в оценке качества объектов окружающей среды. 17. Суть метода потенциометрии. 18. Возможности метода потенциометрии в оценке качества объектов окружающей среды.
5.	Выполнение курсовой работы	Выполнение курсовой работы По форме курсовая работа должна представлять собой письменную самостоятельную учебно-исследовательскую работу студента, для систематизации, закрепления теоретических знаний и практических навыков при решении конкретных задач, а также умении аналитически оценивать, защищать и обосновывать полученные результаты. Тематика работ: рассмотрение техногенного влияния на естественный круговорот элементов в окружающей среде. В курсовую работу должны быть включены следующие разделы: 1. Объект исследования. Описание объекта исследования (элемент), обоснование выбора объекта исследования и анализа, важность контроля данного элемента в объектах ОС. 2. Описание естественного круговорота элемента в ОС. 3. Влияние антропогенной деятельности на круговорот выбранного элемента (с обязательным рассмотрением основных процессов / производств, являющихся источниками негативного воздействия. Рассмотрение ЧС на подобном объекте, описание изменений в ОС при реализации ЧС). 4. Экспериментальная часть. 5. Заключение. 6. Список литературы.
6.	Защита курсовой работы	Вопросы к защите: 1. Опишите промышленный объект (технология производства). 2. Опишите возможное негативное воздействие на окружающую среду. 3. Опишите возможные пути миграции и преобразования вредных веществ, поступающих от данного объекта в окружающую среду. 4. Составьте перечень опасных факторов данного производства. 5. Приведите пример возможного ЧС для данного промышленного объекта. Опишите возможные последствия ЧС для работающих и населения и состояния экосистем. 6. Приведите возможные способы уменьшения негативного воздействия последствий ЧС на атмосферу, гидросферу и литосферу.
7.	Экзамен	Примеры типовых вопросов на экзамен:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. Опишите возможные негативные последствия загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы серосодержащими (азотсодержащими, углеродсодержащими, фосфорсодержащими) соединениями. 2. Опишите возможные негативные последствия для атмосферы, гидросферы и литосферы при работе: • ТЭС; • АЭС; • животноводческого комплекса; • сварочного цеха на судоремонтном заводе и др. 1. На заводе по производству аммиачной селитры произошел взрыв. Укажите возможные пути миграции загрязняющих компонентов поступивших в окр.среду, их химические превращения и влияние на объекты окружающей среды. 2. При аварийной ситуации на заводе по производству аккумуляторов произошел сброс серной кислоты со сточными водами в проточный водоем. Укажите возможные пути миграции загрязняющих компонентов поступивших в окр.среду, их химические превращения и влияние на объекты окружающей среды. 3. При аварийной ситуации на нефтедобывающем объекте произошел разлив нефти-сырца. Укажите возможные пути миграции загрязняющих компонентов поступивших в среду, их химические превращения и влияние на объекты окружающей среды.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита лабораторной работы	Студенты оформляют отчет в соответствии с методическими указаниями к лабораторным работам, отвечают на вопросы.
2.	Презентация	Студенты изучают структуру презентации, проводят анализ информации по выданной тематике, делают доклад с презентацией.
3.	Контрольная работа	Студенты выполняют задание по контрольной работе.
4.	ИДЗ	Студенты изучают методические указания к ИДЗ и выполняют задание по вариантам, готовят отчет по ИДЗ в соответствии с требованиями. Преподаватель оценивает работу по установленным критериям.
5.	Выполнение курсовой работы	Курсовая работа выполняется в форме реферата по теоретической и практической проблематике организации и нормирования труда. Для эффективного проведения самостоятельного поиска решения предлагаемых задач имеется возможность использовать обширный учебно- методический материал, Интернет-ресурсы, научную и справочную литературу. Одним из существенных условий написания курсовой работы по выбранной теме является умение студентов оперировать статистическими данными и проводить их анализ, а так же представлять аналитическую информацию в виде таблиц, схем, графиков. Курсовая работа представляет собой выполнение на основе исходных данных следующих разделов:

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		1. Введение. а. Описать актуальность темы, поставить цель работы, разбить ее на задачи, привести перечень разрабатываемых разделов. 2. Основная часть: а) Объект исследования. Описание объекта исследования (элемент), обоснование выбора объекта исследования и анализа, важность контроля данного элемента в объектах ОС. б) Описание естественного круговорота элемента в ОС. с) Влияние антропогенной деятельности на круговорот выбранного элемента (с обязательным рассмотрением основных процессов/производств, являющихся источниками негативного воздействия. Рассмотрение ЧС на подобном объекте, описание изменений в ОС при реализации ЧС). 3. Экспериментальная часть. а. Представить результаты измерения в соответствии с требованиями нормативных документов. 4. Заключение. а. Подвести итоги работы: перечислить все выполненные разделы, оценить сложности, возникших при решении поставленных задач, оценить свои в клад в решении поставленных задач (самостоятельность, полноценность, правильность работы и т.д.) 5. Список используемых источников Критерии оценивания выполнения курсовой работы: выполнена в соответствии с требованиями – 75-100%, частично выполнена – 25-75%, не выполнена - 0 баллов.
6.	Защита курсовой работы	Студенты оформляют курсовую работу в соответствии с заданием и методическими указаниями по курсовой работе. Студенты защищают готовую курсовую работу. Критерии оценивания работы, указаны в методических указаниях к курсовой работе.
7.	Экзамен	Студенты готовятся к экзамену по заранее выданному перечню вопросов. <i>Оценивание:</i> согласно рейтинговой системе университета по следующим критериям: полнота и системность знаний, формулировка выводов и обобщений, умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи. <i>Критерии оценки:</i> изложены в экзаменационном билете. <i>Методические материалы:</i> лекции, учебно-методическая литература к курсу