


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Физико-химические методы анализа объектов 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)	3		

Руководитель ООП Преподаватель		Солодский С.А.
		Деменкова Л.Г.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Физико-химические методы анализа объектов окружающей среды» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Физико-химические методы анализа объектов окружающей среды	5	ОПК(У)-1	Способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	ОПК (У)-1.B16	Методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента)
				ОПК(У)-1.Y16	Применять химические законы для расчетов химических процессов; определять термодинамические и равновесные характеристики химических реакций, физические характеристики веществ
				ОПК(У)-1.316	Основных понятий, законов и моделей химических систем, коллоидной и физической химии, реакционной способности веществ
		ПК (У) 5	способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей.	ПК(У)-5.B2	Методикой обработки, систематизации и анализа экспериментальных результатов химического состава атмосферы, литосферы, поверхностных и подземных вод при загрязнении их хозяйственными объектами; методами поиска научно-технической информации
				ПК(У)-5.Y2	Анализировать и оценивать информацию об атмосфере, гидросфере, литосфере любой территории России, в т.ч. родного региона
				ПК(У)-5.32	Основы экологии. Строение, функционирование и развитие Земли как важнейшего условия устойчивого существования человека на Земле; природных процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере, литосфере Земли, природно-антропогенной системы

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Знать теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа	ОПК(У)-1 ПК (У) 5	Раздел 1. Введение в физико-химические методы анализа Раздел 2 Оптические методы анализа Раздел 3. Электрохимические методы анализа Раздел 4. Хроматографические методы анализа	Тест, опрос, контрольная работа
РД-2	Производить выбор метода анализа для заданной аналитической задачи и статистическую обработку результатов аналитических определений	ОПК(У)-1 ПК (У) 5	Раздел 2 Оптические методы анализа Раздел 3. Электрохимические методы анализа Раздел 4. Хроматографические методы анализа	Защита отчета по практической работе, контрольная работа
РД-3	Владеть методами проведения физико-химического анализа и метрологической оценки его результатов	ОПК(У)-1 ПК (У) 5	Раздел 2 Оптические методы анализа Раздел 3. Электрохимические методы анализа Раздел 4. Хроматографические методы анализа	Защита отчета по лабораторной работе

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

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие методы анализа относятся к хроматографическим? 2. Как классифицируют методы хроматографического анализа? 3. Какие требования предъявляются к подвижной и неподвижной фазам в газовой, бумажной, тонкослойной, ионообменной, ионной хроматографиях? 4. Какие детекторы используют в газовой и жидкостной хроматографии? 5. Основные параметры хроматографического пика.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		6. Как проводят качественный и количественный анализ в газовой, жидкостной, бумажной, тонкослойной хроматографиях? 7. Какие сорбенты используют в ионообменной хроматографии? 8. Что называют обменной емкостью ионита? Как ее определяют?
2.	Защита отчёта по лабораторной работе	1. Запишите математическое выражение основного закона светопоглощения. 2. Какой раздел молекулярной спектроскопии называют фотоколориметрией? 3. Есть ли необходимость в проведении дополнительной обработки пробы при определении концентрации бесцветных ионов методом фотоколориметрии? 4. Какие величины называют коэффициентом пропускания, оптической плотностью? От каких факторов зависят эти величины? 5. Что такое молярный коэффициент поглощения? От каких факторов зависит его значение? 6. Какие факторы необходимо учитывать при выборе длины волны, если спектр поглощения имеет несколько максимумов? 7. Какие факторы необходимо учитывать при выборе толщины светопоглощающего слоя (кюветы)? 8. Как графически выражается зависимость оптической плотности от концентрации поглощающего вещества? 9. Каковы причины отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера? 10. Всегда ли в оптических методах анализа, в частности в фотоколориметрии, необходимо осуществлять выбор светофильтра? 11. На чем основан качественный анализ вещества в спекрофотометрии? 12. Какую величину используют для количественной характеристики вещества в фотоколориметрии? 13. Если известны величины ССТ, АСТ и АХ, как можно рассчитать концентрацию анализируемого раствора? 14. Какая величина является сравнительной характеристикой чувствительности фотометрической реакции?
3.	Тест	1. Кондуктометрия основана на... а) измерении потенциала индикаторного электрода; б) измерении электропроводности раствора; в) измерении количества электричества; г) измерении сопротивления раствора.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>2. Кондуктометрическое титрование применяют...</p> <p>а) при анализе смесей веществ-электролитов;</p> <p>б) при анализе неэлектролитов;</p> <p>в) при титровании мутных и темнокрашенных растворов;</p> <p>г) для фиксирования точки эквивалентности.</p> <p>3. Потенциометрия основана на...</p> <p>а) измерении удельной электропроводности раствора;</p> <p>б) измерении ЭДС гальванического элемента, состоящего из индикаторного и стандартного электродов;</p> <p>в) использовании формулы Нернста;</p> <p>г) измерении потенциала индикаторного электрода.</p> <p>4. Потенциометрическое титрование применяют...</p> <p>а) для анализа смесей веществ;</p> <p>б) для определения точки эквивалентности;</p> <p>в) для анализа неэлектролитов;</p> <p>г) при анализе мутных и темнокрашенных растворов.</p> <p>5. Ионселективные электроды...</p> <p>а) бывают твёрдые;</p> <p>б) бывают мембранные;</p> <p>в) используют в кондуктометрии;</p> <p>г) используют в кулонометрии.</p> <p>6. Вольтамперометрия основана на...</p> <p>а) изучении поляризационных кривых;</p> <p>б) исследовании силы тока в зависимости от внешнего напряжения;</p> <p>в) определении качественного и количественного состава веществ, не способных окисляться и восстанавливаться;</p> <p>г) определении точки эквивалентности при исследовании мутных и темнокрашенных растворов.</p> <p>7. Хроматография...</p> <p>а) метод анализа веществ по показателю преломления;</p> <p>б) метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности;</p> <p>в) метод анализа веществ по их способности отклонять поляризованный луч;</p> <p>г) метод анализа, основанный на поглощении веществами электромагнитного излучения.</p> <p>8. С помощью ионно-обменной хроматографии можно...</p> <p>а) разделять неэлектролиты;</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		б) умягчать жёсткую воду; в) определять концентрацию этилового спирта; г) разделять электролиты. 9. Спектральные методы анализа... а) основаны на измерении интенсивности электромагнитного излучения, которое поглощается или испускается анализируемым веществом; б) основаны на измерении поглощения веществом электромагнитного излучения в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра; в) основаны на исследовании спектров отражения веществ; г) основаны на изучении взаимодействия веществ с электромагнитным излучением. 10. Атомно-абсорбционный анализ... а) основан на исследовании спектров поглощения; б) основан на исследовании спектров испускания; в) требует применения специальных ламп, катод которых сделан из металла, концентрацию которого определяют; г) не требует перевода вещества в атомарное состояние с помощью пламени.
4.	Защита отчёта по практической работе	1. Определите чистоту D-винной кислоты, если раствор её, содержащий 2,57 г кислоты в 25,00 см ³ , при длине трубки 25 см вращает плоскость поляризации вправо на 2,98°. 2. Рассчитайте молярную концентрацию сахарозы, если её раствор в кювете длиной 10 см вращает плоскость поляризации вправо на 13,96°. 3. Рассчитайте концентрацию глюкозы в растворе, если при длине кюветы 20 см угол вращения плоскости поляризации составляет 5,28°. 4. 100 мл раствора содержат 5 г глюкозы и 6 г сахарозы. Каков угол вращения плоскости поляризации в кювете длиной 10 см? 5. 200 мл раствора содержат 10 г глюкозы и 10 г фруктозы. Каков угол вращения плоскости поляризации в кювете длиной 20 см? 6. Найти величину угла вращения плоскости поляризации раствором, содержащим 50 г сахарозы C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ в 500 см ³ (длина трубки 20 см). 7. Раствор фруктозы C ₆ H ₁₂ O ₆ вращает плоскость поляризации влево на 9,24°; длина трубки 10 см. Найти массу (г) фруктозы в 1 дм ³ раствора. 8. Найти величину угла вращения плоскости поляризации сиропов, содержащих в 100 см ³ 24 г сахарозы C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ ; длина трубки 1 дм.
5.	Контрольная работа	ВАРИАНТ 1

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		<p>1. Какие типы электрохимических ячеек используют в высокочастотной кондуктометрии?</p> <p>2. Начертите принципиальную схему флуориметра; назовите основные его узлы и укажите их назначение.</p> <p>3. Какой вид имеет кривая фотоэлектрического титрования сульфата железа (II) раствором перманганата калия? Покажите как определяется по этой кривой эквивалентный объем, напишите формулу расчета массы FeSO_4 в растворе. С каким светофильтром следует вести титрование?</p> <p>4. Какие условия следует соблюдать при проведении полярографического анализа?</p> <p>5. Основные типы детекторов, применяемых в газовой хроматографии. Объясните принцип действия детектора по электронному захвату.</p> <p>6. На чём основан количественный рефрактометрический анализ при использовании градуировочного графика?</p> <p>7. Какие индикаторные электроды можно использовать при потенциометрическом титровании смеси соляной и уксусной кислот раствором щелочи? Какой вид имеет кривая титрования? Как можно рассчитать содержание каждой кислоты?</p> <p>8. Какие типы катионитов используют в ионообменной хроматографии? Привести пример, написать уравнение ионообменной реакции.</p> <p>9. Начертите схему установки для атомно-абсорбционного анализа. Укажите назначение основных узлов.</p> <p>10. Каким методом (потенциометрическим или кулонометрическим) можно определить концентрацию ионов меди, равную $2,5 \cdot 10^{-8}$ моль/дм³?</p> <p>11. Дайте характеристику радиохимического метода изотопного разбавления.</p>

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания				
1.	Опрос	Опрос проводится на лекционных занятиях для определения уровня знаний студентов. Опрос проводится письменно, каждому студенту выдается индивидуальное задание, содержащее 4 вопроса. Критерии оценивания:				
		Критерий	0,5 балла	2 балла	0 баллов	Итого, максимально
		Выполнение заданий	Правильный ответ на один вопрос задания	Правильный ответ на все вопросы задания	Не правильный ответ все вопросы задания	2 балла

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания				
2.	Защита отчёта по лабораторной работе	Формой текущего контроля является защита лабораторных работ, что позволяет выявить степень усвоения изученного материала. К защите лабораторной работы студент допускается после выполнения работы и оформления отчета согласно требованиям. Преподаватель может задавать по три вопроса, а также уточняющие и дополнительные вопросы. Критерии оценивания:				
		Критерий	0,5 - 1 балл	0,5 – 1 балл	0 баллов	Итого, максимально
		Защита лабораторной работы	Полное, своевременное, аккуратное оформление отчета	Правильный ответ на вопрос по лабораторной работе	Неправильный ответ на вопрос по лабораторной работе	4 балла
3.	Тест	Тестирование проводится после изучения теоретического материала каждой темы дисциплины. Тестирование проводится в письменной форме. Тест содержит 6 вариантов, каждый вариант состоит из 5 вопросов. Критерии оценивания:				
		Критерий	0,6 - 1 балла	0,5 – 0,1 балла	0 баллов	Итого, максимально
		Выполнение тестовых заданий	Правильный ответ на вопрос тестового задания	Частично правильный ответ на вопрос тестового задания	Неправильный ответ на вопрос тестового задания	5 баллов
		Максимальный балл за тестирование 5 баллов. Тест считается успешно выполненным при получении студентом 3 баллов.				
4.	Защита отчёта по практической работе	Формой текущего контроля является защита практических работ, что позволяет выявить степень усвоения изученного материала. К защите практической работы студент допускается после выполнения работы и оформления отчета согласно требованиям. Преподаватель может задавать по три вопроса, а также уточняющие и дополнительные вопросы. Критерии оценивания:				
		Критерий	0,5 - 1 балл	0,5 – 1 балл	0 баллов	Итого, максимально
		Защита практической работы	Полное, своевременное, аккуратное оформление отчета	Правильный ответ на вопрос по практической работе	Неправильный ответ на вопрос по практической работе	4 балла
5.	Контрольная работа	Контрольная работа включает ответы на 10 теоретических вопросов. Контрольная работа должна состоять из титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения, списка использованной литературы. Список использованной литературы должен включать 10–20				

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания													
		<p>источников. В список литературы включаются только те источники, которые действительно использовались при написании реферата и на которые имеются ссылки в тексте. Оформление источников и ссылок должно быть в соответствии с ГОСТ. 7.1–2003 и ГОСТ 7.0.5–2008. Общий объем работы должен составлять 20-30 страниц машинописного текста. При написании необходимо использовать шрифт Times New Roman, 14 кегль через 1,5 интервала абзацный отступ – 1,25 пт. Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм. Страницы нумеруются арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляется в центре нижней части листа без точки. Содержание размещается на второй странице (нумерация страниц – автоматическая), титульный лист не нумеруется. Приложения не включаются в общую нумерацию страниц.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <table><tr><td>Критерий</td><td>0,5 - 2 балла</td><td>0,5 – 1 балл</td><td>0 баллов</td><td>Итого, максимально</td></tr><tr><td>Выполнение заданий</td><td>Полное, своевременное, аккуратное оформление</td><td>Правильный ответ на вопрос по практической работе</td><td>Неправильный ответ на вопрос по практической работе</td><td>12 баллов</td></tr></table> <p>Максимум – 12 баллов. Для защиты контрольной работы студенту необходимо набрать не менее 8 баллов.</p>				Критерий	0,5 - 2 балла	0,5 – 1 балл	0 баллов	Итого, максимально	Выполнение заданий	Полное, своевременное, аккуратное оформление	Правильный ответ на вопрос по практической работе	Неправильный ответ на вопрос по практической работе	12 баллов
Критерий	0,5 - 2 балла	0,5 – 1 балл	0 баллов	Итого, максимально											
Выполнение заданий	Полное, своевременное, аккуратное оформление	Правильный ответ на вопрос по практической работе	Неправильный ответ на вопрос по практической работе	12 баллов											
6.	Экзамен	<p>В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса из разных разделов программы, одно практическое задание. В аудитории, в которой проводится экзамен, должны быть рабочие программы учебной дисциплины, экзаменационная ведомость, комплект экзаменационных билетов, листы бумаги для записей ответа на билет, необходимые справочные материалы, не содержащие прямого ответа на вопросы экзаменационного билета.</p> <p>Рекомендуемая процедура проведения экзамена: в аудитории одновременно могут находиться не более шести обучающихся; перед началом экзамена учебная группа в полном составе представляется экзаменатору, который проводит краткий инструктаж; обучающийся для сдачи устного экзамена предъявляет экзаменатору свою зачетную книжку, после чего лично берет билет, называет его номер, получает чистые маркированные листы бумаги для записей ответов (решения задач) и приступает к подготовке ответа; при сдаче устного экзамена обучающийся берет, как правило, только один билет; в случаях, когда обучающийся берет второй билет, оценка его ответа снижается на один балл;</p>													

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания										
	<p>для подготовки к ответу обучающемуся отводится не менее 30 минут;</p> <p>после подготовки к ответу или по истечении отведенного для этого времени обучающийся докладывает экзаменатору о готовности и отвечает на поставленные в билете вопросы;</p> <p>прерывать обучающегося при ответе не рекомендуется, исключение - ответ не по существу вопроса билета;</p> <p>по окончании ответа на вопросы билета экзаменатор может задавать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на экзамен, в том числе по темам, пропущенным обучающимся;</p> <p>если обучающийся отказался от ответа на билет, ему выставляется неудовлетворительная оценка;</p> <p>оценка по результатам устного экзамена объявляется обучающемуся и вносится экзаменатором в экзаменационную (зачетную) ведомость, зачетную книжку;</p> <p>неудовлетворительные оценки («не явился») в зачетные книжки не вносятся;</p> <p>после ответа на все вопросы обучающийся сдает экзаменатору билет и конспект (тезисы) ответа;</p> <p>обучающимся, которые были замечены в использовании неразрешенных пособий и различного рода записей, а также нарушающим установленные правила поведения на устном экзамене, по решению экзаменатора могут даваться дополнительные задания по любому из вынесенных на устный экзамен разделов учебной дисциплины.</p> <p>Допуск по итогу текущего контроля рассчитывается на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий. Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий.</p> <p>Экзамен проводится с помощью письменного ответа на задания по всем разделам изучаемой дисциплины.</p> <p>Экзаменационный билет состоит из 20 вариантов. Каждый вариант содержит 3 задания, включающие в себя 2 теоретических вопроса и задачу.</p> <p>Критерии оценивания экзамена:</p> <table><tr><th>Критерий</th><th>0,6 - 6 баллов</th><th>0,5 – 8 баллов</th><th>0 баллов</th><th>Итого</th></tr><tr><td>1. Выполнение заданий</td><td>Правильный ответ на теоретический вопрос задания</td><td>Правильное решение задачи</td><td>Не правильный ответ на теоретический вопрос и задачу</td><td>20 баллов</td></tr></table> <p>Максимальный балл за экзамен 20 баллов.</p> <p>Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене.</p>	Критерий	0,6 - 6 баллов	0,5 – 8 баллов	0 баллов	Итого	1. Выполнение заданий	Правильный ответ на теоретический вопрос задания	Правильное решение задачи	Не правильный ответ на теоретический вопрос и задачу	20 баллов
Критерий	0,6 - 6 баллов	0,5 – 8 баллов	0 баллов	Итого							
1. Выполнение заданий	Правильный ответ на теоретический вопрос задания	Правильное решение задачи	Не правильный ответ на теоретический вопрос и задачу	20 баллов							