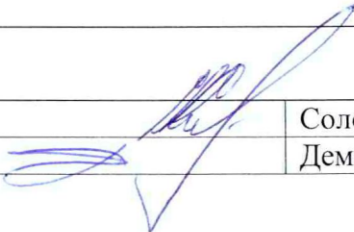


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

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	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Руководитель ООП		Солодский С.А.
Преподаватель		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	3	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, коллоквиум
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
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 зачёта

Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
55-100	Зачтено	Достаточно понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
0-54	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	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. 6. Как проводят качественный и количественный анализ в газовой, жидкостной, бумажной, тонкослойной хроматографиях?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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. 2. Кондуктометрическое титрование применяют... а) при анализе смесей веществ-электролитов;

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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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 см³, 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 C₁₂H₂₂O₁₁ в 500 см³ (длина трубки 20 см). 7. Раствор фруктозы C₆H₁₂O₆ вращает плоскость поляризации влево на 9,24°; длина трубки 10 см. Найти массу (г) фруктозы в 1 дм³ раствора. Найти величину угла вращения плоскости поляризации сиропов, содержащих в 100 см³ 24 г сахарозы C₁₂H₂₂O₁₁; длина трубки 1 дм.
5.	Коллоквиум	Вопросы по теме «Электрохимические методы анализа»: 1. Какие электроды в потенциометрическом методе анализа называют индикаторными? Какие из них можно использовать при определении pH раствора?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. В чем сущность метода классической полярографии? Из чего состоит электролитическая ячейка в данном методе? 3. Какой вид имеет кривая кондуктометрического титрования соляной кислоты раствором гидроксида натрия? Как определяют объем в конечной точке титрования и рассчитывают массу соляной кислоты в растворе? Укажите используемые в данном методе приборы и электроды. 4. Какие индикаторные электроды используют в ионометрии? Объясните принцип их работы. 5. Приведите примеры количественного полярографического анализа (метод градировочного графика и метод стандартов). 6. Какой вид имеет кривая кондуктометрического титрования нитрата бария раствором сульфата натрия? Покажите, как определяют на ней эквивалентный объем и напишите расчетную формулу массы сульфата бария в растворе. Какие приборы и электроды используют в данном методе? 7. Какой вид имеют кривые потенциометрического титрования при использовании реакций осаждения? Какие факторы влияют на величину скачка на кривой титрования? Приведите пример. 8. В чем заключается сущность качественного полярографического анализа? Привести пример. 9. Дайте характеристику метода высокочастотного титрования. Укажите типы используемых в этом методе ячеек. 10. Какие типы электрохимических ячеек используют в высокочастотной кондуктометрии? 11. Какие условия следует соблюдать при проведении полярографического анализа? 12. 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? 13. Укажите способы нахождения объема в конечной точке титрования ($V_{\text{ктт}}$) в методе потенциометрии. 14. Какие факторы и как влияют на величину диффузионного тока в полярографии (уравнение Ильковича)? 15. В чем заключается сущность кондуктометрического метода анализа? Дать определение удельной и молярной электропроводности, указать факторы, которые влияют на их величину.

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:

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания				
		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
2.	Тестирование	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	Не правильный ответ вопрос тестового задания	5 баллов
		Максимальный балл за тестирование 5 баллов. Тест считается успешно выполненным при получении студентом 3 баллов.				
3.	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
4.	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

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания													
5.	Коллоквиум	Коллоквиум проводится в форме опроса в устной форме по билетам. Коллоквиум решает следующие задачи: -проверка и контроль полученных знаний по изучаемой теме; -расширение проблематики в рамках дополнительных вопросов по данной теме; -углубление знаний при помощи использования дополнительных материалов при подготовке к занятию; - демонстрация умения работы с различными видами источников; -формирование умений коллективного обсуждения (поддерживать диалог в микрогруппах, находить компромиссное решение, аргументировать свою точку зрения, умение слушать оппонента, готовность принять его позицию). Этапы проведения коллоквиума: подготовительный (формулирование вопросов для обсуждения (преподаватель должен продумать вопросы, создать карточки, вопросы в которых будут дифференцироваться по уровню сложности); предоставление списка дополнительной литературы); этап подготовки (раздача вопросов по заданной теме; подготовка студентов); этап ответов на поставленные вопросы; подведение итогов, рефлексия. Билет коллоквиума состоит из 10 вариантов. Каждый вариант содержит 3 теоретических задания. Критерии оценивания коллоквиума (коллоквиум сдан, если студент набирает не менее 4 баллов: <table><tr><th>Критерий</th><th>2 балла</th><th>0,1 – 1,9 балла</th><th>0 баллов</th><th>Итого, максимально</th></tr><tr><td>Выполнение заданий</td><td>Правильный ответ на одно теоретическое задание</td><td>Частично правильный ответ на теоретическое задание</td><td>Не правильный ответ на теоретическое задание</td><td>6 баллов</td></tr></table>				Критерий	2 балла	0,1 – 1,9 балла	0 баллов	Итого, максимально	Выполнение заданий	Правильный ответ на одно теоретическое задание	Частично правильный ответ на теоретическое задание	Не правильный ответ на теоретическое задание	6 баллов
Критерий	2 балла	0,1 – 1,9 балла	0 баллов	Итого, максимально											
Выполнение заданий	Правильный ответ на одно теоретическое задание	Частично правильный ответ на теоретическое задание	Не правильный ответ на теоретическое задание	6 баллов											