

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директор ЮТИ ТПУ по УР


В.Л. Бибик

«8» июня 2015 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Направление (специальность) ООП

20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Номер кластера (для унифицированных дисциплин) _____

Профиль(и) подготовки (специализация, программа)

ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Квалификация (степень) **бакалавр**

Базовый учебный план приема 2015 г.

Курс 2 семестр 3

Количество кредитов 5

Код дисциплины Б1.ВМ4.6.1

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	32
Практические занятия, ч	24
Лабораторные занятия, ч	24
Аудиторные занятия, ч	80
Самостоятельная работа, ч	100
ИТОГО, ч	180

Вид промежуточной аттестации _____ экзамен 3 семестр _____

Обеспечивающее подразделение «Естественно-научного образования»

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ


д.т.н. С.Б.Сапожков

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП


к.т.н. В.М. Гришагин

ПРЕПОДАВАТЕЛИ:


к.пед.н. В.Ф. Торосян

2015г

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей Ц1 и Ц5 ООП

Цели дисциплины:

- подготовка выпускников к проектно-конструкторской деятельности в области создания и внедрения средств обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий;
- подготовка выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

В результате освоения дисциплины студент должен/будет:

Знать

- основные понятия, законы и модели химических систем, коллоидной и физической химии, реакционную способность веществ;
- свойства основных видов химических веществ и классов;
- теоретические основы методов химического и физико-химического анализа;
- основные технические характеристики используемых приборов и оборудования, метрологических характеристик методик и способов анализа

Уметь

- применять химические законы для расчетов химических процессов; определять термодинамические и равновесные характеристики химических реакций, физические характеристики неорганических и органических веществ;
- определять свойства химических веществ;
- определять изменения концентраций растворов при протекании химических реакций; проводить очистку веществ в лабораторных условиях;
- выбирать метод анализа конкретного образца; выполнять расчеты на любой стадии эксперимента и статистическую обработку его результатов.

Владеть (методами, приёмами)

- методами экспериментального исследования в химии;
- методами определения свойств неорганических и органических веществ;
- методами выделения и очистки веществ, определения их состава; предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетики;
- способами анализа веществ и методами обработки результатов эксперимента.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к междисциплинарному профессиональному модулю. Она непосредственно связана с дисциплинами этого модуля («Медицина катастроф», «Физическая химия техносферы», «Теоретические основы процессов тепломассопереноса», «Безопасность в техносфере», «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере», «Основы токсикологии»).

Кореквизитами для дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», являются дисциплины общепрофессионального модуля: «Механика», «Электротехника», «Управление техносферной безопасностью», а также профессионального модуля: «Физическая химия техносферы», «Психологическая устойчивость в чрезвычайных ситуациях», «Безопасность спасательных работ».

3. Результаты освоения дисциплины

После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам ООП: **Р1, Р2, Р11**. Соответствие результатов освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» формируемым компетенциям ООП представлено в таблице.

Формируемые компетенции в соответствии с ООП	Результаты освоения дисциплины
З.1.7, З.1.8, З.1.9, З.1.10	<p>В результате освоения дисциплины бакалавр должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, законы и модели химических систем, коллоидной и физической химии, реакционную способность веществ; - свойства основных видов химических веществ и классов; - теоретические основы методов химического и физико-химического анализа; -основные технические характеристики используемых приборов и оборудования, метрологических характеристик методик и способов анализа.
У.1.7, У.1.8, У.1.9., У.1.10	<p>В результате освоения дисциплины бакалавр должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -применять химические законы для расчетов химических процессов; определять термодинамические и равновесные характеристики химических реакций, физические характеристики неорганических и органических веществ; - определять свойства химических веществ; -определять изменения концентраций растворов при протекании химических реакций; проводить очистку веществ в лабораторных условиях; - выбирать метод анализа конкретного образца; выполнять расчеты на любой стадии эксперимента и статистическую обработку его результатов.

<p>В.1.7, В.1.8, В.1.9, В.1.10.</p>	<p>В результате освоения дисциплины бакалавр должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами экспериментального исследования в химии; - методами определения свойств неорганических и органических веществ; - методами выделения и очистки веществ, определения их состава; предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетики; - способами анализа веществ и методами обработки результатов эксперимента.
---	---

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

1. Универсальные ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-10; ОК-11; ОК-12; ОК-14;;

способность организовать свою работу ради достижения поставленных целей; готовность к использованию инновационных идей (ОК-6);

владение культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7);

способность работать самостоятельно (ОК-8);

способность к познавательной деятельности (ОК-10);

способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11);

способность использования основных программных средств, умение пользоваться глобальными информационными ресурсами, владение современными средствами телекоммуникаций, способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК-12); способность использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ОК-14);

2. Общепрофессиональные : ОПК-1, ОПК-4

способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды

3. Профессиональные ПК-2; ПК-5; ПК-11; ПК-13; Пк-15.

способность разрабатывать и использовать графическую документацию (ПК-2);

способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5).

способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-11);

способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-13);

способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-15);

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Анотированное содержание разделов дисциплины

1. Лекции нацелены на получение информации и алгоритма действий в образовательном процессе с использованием демонстрационных опытов и демонстрационных пособий.

2. Практические занятия направлены на формирование познавательной самостоятельности студентов и приобретение навыков решения задач различных уровней сложности: репродуктивных, реконструктивно-вариативных, а также выполнение проблемных заданий. Финалом практического занятия является текущий контроль в виде фронтального 15 минутного тестирования для оценки степени усвоения материала,

3. Консультации проходят еженедельно под руководством преподавателя для неуспевающих студентов и имеющих задолженность, направлены на развитие навыков самостоятельной деятельности с использованием литературных источников, справочной литературы

4. Лабораторный практикум, имеет своей целью приобретение навыков и умений в обращении с химическими веществами, в исследовании свойств химических систем и определении их характеристик согласно календарному плану, все операции исследования свойств химических систем, динамики развития во времени, а также влияние внешних условий. Они производятся под непосредственным контролем преподавателя и с соблюдением правил техники безопасности; оформленный отчет и выполненное контрольное задание является критерием выполнения работы и приобретенных навыков,

5. Самостоятельная внеаудиторная работа, направлена на приобретение навыков самостоятельного решения реконструктивно-вариативных и проблемных заданий с использованием обязательной и дополнительной литературы.

4.2 Содержание разделов дисциплины

Таблица 1.

*Структура модуля (дисциплины)
по разделам и формам организации обучения*

Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СР С (час)	Колл, Контр.Р.	Ито го
	Лекции и	Практ./сем. Занятия	Лаб. зан.			
1. Элементный, молекулярный, фазовый анализ	2	Практическое занятие №1 2час Качественный анализ	Лабораторная работа № 1. 2час Приготовление 0,1н раствора NaOH и определение его титра	8	Тест по теме	14
		Практическое занятие № 2час		4		6

		Качественный анализ				
2 Методы разделения и концентрирования веществ. Пробоподготовка.	4	Практическое №3 2час занятие. Колич. анализ. Методы количественного анализа	Лабораторная работа №2 2 ч. Определение перманганатной окисляемости воды природного водоема	8	Презентация	16
		Практическое №4 2час занятие. Колич. анализ. Методы количественного анализа		4		6
		Практическое занятие №5 2час Контрольная работа №1	Лабораторная работа № 3.2ч Гравиметрическое определение содержания полуторных оксидов в глинах	10		14
3 Качественный анализ	4	Практическое занятие №6 2час Кислотно-основное титрование		4	Тест	10
4. Количественный анализ. Методы количественного анализа:	2	Практическое занятие №7 2час Окислительно-восстановительное титрование	Лабораторная работа № 4.2ч Коллоквиум	8	Тест	14
		Практическое занятие №8. 2час Комплексонометрическое титрование	Лабораторная работа № 5.2ч. Фотометрическое определение железа методом добавок	8		12
5Гравиметрический анализ	2	Практическое занятие №9. 2час Осадительное титрование	Лабораторная работа № 6 2ч. Фотометрическое определение Mn.Fe.Cu в природных водах до очистки методом градуировочного графика	8	Тест	14

		Практическое занятие №10. 2час Контрольная работа №2	Лабораторная работа № 7.2ч Определение содержания Zn. Cd.Pb.Cu в воде природного водоема методом инверсионной вольтамперометрии	10		14
6. Титриметрический анализ	10	Практическое занятие №11. 2час Физико-химические методы анализа Оптические Электрохимические	Лабораторная работа № 8 .2ч Определение содержания Zn. Cd.Pb.Cu в воде природного водоема методом инверсионной вольтамперометрии	8		22
7. Физико-химические методы анализа	6	Практическое занятие № 12. 2час Хроматографический анализ	Лабораторная работа №9 Коллоквиум №2	8	Презентация	18
8. Хроматографический анализ	2		Лабораторная работа № 10 2ч Разделение и идентификация неорганических ионов методом круговой бумажной хроматографии	4		8
9 Схема выбора методов анализа реального образца. Источники ошибок.	2		Лабораторная работа № 11 2ч Разделение и идентификация неорганических ионов методом круговой бумажной хроматографии	4		8
			Лабораторная работа №12 Коллоквиум №3	4		6
Итого	32	24	24	100		180

5. Образовательные технологии

Специфика сочетания методов и форм организации обучения отражается в матрице (см. табл 2).

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

Таблица 2.

Методы и формы организации обучения (ФОО)

ФОО \ Методы	Лекц.	Лаб. раб.	Пр. зан./ Сем.,	Тр*., Мк**	СРС	К. пр.
IT-методы	×		×		×	
Работа в команде		×	×		×	
<i>Case-study</i>			×		×	
Дискуссия	×		×			
Методы проблемного обучения.		×	×		×	
Обучение на основе опыта		×	×		×	
Опережающая самостоятельная работа	×	×	×		×	
Проектный метод			×		×	
Поисковый метод		×	×			
Исследовательский метод		×			×	
Другие методы						

- - Тренинг, ** - Мастер-класс

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1 Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме,
- выполнении индивидуальных домашних заданий,

- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- подготовке к коллоквиумам и семинарским занятиям,
- изучении инструкций к приборам и подготовка к выполнению эксперимента
- выполнении тестов текущего контроля знаний,
- подготовке к экзамену.

6.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

1. Осадительное титрование. Аргентометрия, роданометрия. Сущность методов, аналитические возможности. Кривые титрования.
2. Методы Фольгарда, Фаянса, Мора.
3. Рефрактометрия. Сущность метода. Аналитический сигнал, способы анализа, применение на практике.
4. Нефелометрия и турбидиметрия. Сущность методов. Объекты анализа. Законы, аналитический сигнал. Применение на практике.
5. Кулонометрия. Общая характеристика метода. Прямая и косвенная кулонометрия.
6. Молекулярная эмиссионная спектроскопия. Люминисценция. Общая характеристика метода. Основной закон, применение на практике.
7. Схема выбора хроматографических методов анализа

6.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР), ориентированная на развитие интеллектуальных умений, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе и презентации информации;
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализе научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов,

6.2.1. Примерный перечень научных проблем и направлений научных исследований:

1. Экоаналитика и мониторинг состояния природных объектов
2. Экологическое состояние воды реки Томь
3. Снежный покров как индикатор загрязнения окружающей среды
4. Экологическое состояние системы снег-почва

6.2.2 Темы работ в структуре междисциплинарных проектов

1. Сравнительный анализ качества воды реки Томь
2. Динамика функционирования системы снег-почва

6.2.3 Темы индивидуальных заданий

1. Качественный анализ
2. Количественный анализ
3. Физико-химические методы анализа

6.3 Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей.

7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

Оценка успеваемости студентов осуществляется по результатам:

- самостоятельного выполнения лабораторных работ
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий
- защите отчетов по лабораторным работам
- устного опроса при сдаче коллоквиумов
- выполненных заданий на семинарских занятиях и во время экзамена в семестре.

7.1. Требования к содержанию экзаменационных вопросов

Экзаменационные билеты включают три типа заданий:

1. Теоретический вопрос репродуктивного или репродуктивно-вариативного уровня
2. Теоретический вопрос реконструктивно-вариативного или поискового уровня
3. Расчетная задача

7.2. Примеры экзаменационных вопросов

1. Аналитическая химия и химический анализ. Задачи аналитической химии в биологии и медицине. Основные разделы современной аналитической химии. Классификация. Основные понятия химического анализа. Применение методов аналитической химии в фармации
2. III и IV аналитическая группа катионов. Групповые реагенты. Характерные реакции на катионы: Ca^{2+} , Ba^{2+} , Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Sn(II) , Sn(IV) .
3. Рассчитайте процентное содержание поваренной соли в пищевой продукции, если на титрование водной вытяжки, полученной при настаивании 100 мл воды с 2,72 г продукта, израсходовано 7,50 мл 0,051 N раствора AgNO_3 .

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Федоров А.А. Методы химического анализа объектов природной среды.: Учебник для вузов/ А.А. Федоров. Г.З. Казиев, Г.Д. Казакова.-М.: КолоС.2008.-119с.
2. Муртазов А.К. Экологический мониторинг и средства [Электронный ресурс]: учебное пособие Ч.1/ А.К. Муртазов.- Рязань: Рязанский гос. университет, 2008.
3. Якунина И.В. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.В. Якунина, Н.С. Попов - Тамбов: ТГТУ, 2009
4. УПРЗА "ЭКОЛОГ" Унифицированная программа расчета приземных концентраций в атмосфере. [Электронный ресурс]. - С-П.: Фирма интеграл, 2008.
5. Торосян В.Ф. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Задания для самостоятельной работы.-ЮТИ ТПУ 2008.- 100с.
6. Торосян В.Ф. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Часть 1. Химические методы анализа. Методические указания для студентов инженерных специальностей, очной и заочной формы обучения / В.Ф. Торосян – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиал) Томского политехнического университета, 2011. 111с.
7. Торосян В.Ф. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Часть 2. Физико-химические методы анализа. Методические указания для студентов инженерных специальностей, очной и заочной формы обучения / В.Ф. Торосян – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиал) Томского политехнического университета, 2011. 106с.

Дополнительная литература

1. Основы аналитической химии. В 2-х кн. / Под ред. Ю.А. Золотова. Москва: Высшая школа, 2003.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство./ Под ред. Ю.А. Золотова. Москва: Высшая школа, 2003. -463с.
3. Цитович И.К. Курс аналитической химии: Учебник, 9-е изд., стер.-СПб., Издательство «Лань», 2007. -496с.

Электронные коллекции НТБ

ТПУ: <http://ezproxy.ha.tpu.ru:2090//fulltext2/m/2012/m467.pdf>

Internet-ресурсы:

- Химия и токсикология <http://chemister.da.ru/index.htm>
Авторский ресурс. Содержит электронную библиотеку полнотекстовых книг по химии (раздел "Книги").
- Электронная библиотека по химии <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary>
На сайте представлены: справочная информация и базы данных по

химии, российские научные и образовательные публикации, учебные материалы и вестники региональных университетов, электронные учебники для школьников и задачи химических олимпиад.

- Электронная библиотека по химии и технике <http://www.rushim.ru/books/books.htm>
Коллекция полнотекстовых книг содержит более 1000 названий. Среди разделов: "Аналитическая химия", "Неорганическая химия", "Электрохимия", и др.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении основных разделов дисциплины, выполнении лабораторных работ студенты используют технические средства, химические реактивы, лабораторное оборудование и приборы, в том числе:

Фотометр фотоэлектрический КФК-3

Программируемая муфельная печь

Электронные аналитические весы

Инверсионный вольтамперометрический анализатор ТА-4

Приложение – Рейтинг-план освоения дисциплины

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ГОС ВПО для НАПРАВЛЕНИЯ 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Защита в чрезвычайных ситуациях
КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) бакалавр

Автор: Торосян В.Ф.

Программа одобрена на заседании кафедры ЕНО ЮТИ ТПУ

(протокол № __ 8 __ от « 03 __ » ____ 09 ____ 20_14 __ г.).