

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНКБ

Д.А. Седнев

«20» 08 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физико-химические методы анализа объектов окружающей среды

Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Техносферная безопасность		
Специализация	Защита в чрезвычайных ситуациях		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	24	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	56	
Самостоятельная работа, ч		52	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

экзамен

Обеспечивающее
подразделение

ОКД ИШНКБ

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры отделения
контроля и диагностики
Руководитель ООП
Преподаватель

А.П. Суржиков

А.Н. Вторушина

А.Н. Вторушина

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-14	способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	Р9	ПК(У)-14.37	Знает физико-химические методы анализа для проведения контроля качества среды обитания
			ПК(У)-14.У7	Умеет проводить математическую обработку и анализ полученных результатов при исследовании качества среды обитания с помощью физико-химических методов анализа
			ПК(У)-14.В6	Владеет навыками проведения эксперимента с учетом выбора оптимальных методик и оборудования для исследований, рационального определения условий и диапазона экспериментов
ПК(У)-15	способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	Р8	ПК(У)-15.31	Знает основные теоретические положения, лежащие в основе методов мониторинга основных техносферных опасностей (химических, физических, механических и др.)
			ПК(У)-15.У1	Умеет использовать основные приемы обработки экспериментальных данных
			ПК(У)-15.В4	Владеет навыками обработки, систематизации и анализа результатов, полученных в ходе физико-химических исследований

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Знать основные группы физико-химических методов анализа и их сущность.	ПК(У)-14; ПК(У)-15
РД-2	Применять знания основ физико-химических методов анализа при выборе оптимальных методов и схем анализа различных объектов окружающей среды.	ПК(У)-14; ПК(У)-15
РД-3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.	ПК(У)-14; ПК(У)-15

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности ¹	Объем времени, ч.
Раздел 1. Химические методы анализа	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Физические методы анализа	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	8
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	32

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Химические методы анализа

В разделе рассматриваются основные понятия и представления, связанные с анализом вещества. Приводятся классификации методов химического анализа по способу сравнения с эталоном определяемого компонента. Рассматриваются методы гравиметрии и титриметрии.

Темы лекций:

1. Основные понятия и представления, связанные с анализом вещества.
2. Классификация методов химического анализа по способу сравнения с эталоном определяемого компонента. Метод гравиметрии, титриметрии.

Темы практических занятий:

1. Нормируемые компоненты в веществе объектов окружающей среды и методы их определения.
2. Количественный химический анализ. Содержание компонента в пробе вещества объекта анализа. Вещество сравнения. Стандартные и градуировочные растворы компонента.
3. Химические методы количественного химического анализа. Титриметрия. Закон эквивалентов.
4. Титриметрия. Расчеты в титриметрическом методе.
5. Метрологическое обеспечение качества результатов количественного анализа

Названия лабораторных работ:

1. Химические методы качественного химического анализа.
2. Обнаружение ионных форм элементов в пробе анализируемого твёрдого вещества грунта растиранием порошков в полевых условиях.
3. Титриметрические методы анализа: аргентометрическое определение массовой концентрации хлоридов в водных средах.
4. Титриметрические методы анализа: методика измерений титриметрическим методом с Трилоном Б концентрации ионов кальция.

Раздел 2. Физические методы анализа

В разделе рассматриваются основы спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа.

Темы лекций:

3. Основы спектральных методов анализа.
4. Основы электрохимических и хроматографических методов анализа.

Темы практических занятий:

1. Количественный анализ в методе атомно-эмиссионной спектрометрии. Возможности метода АЭС в анализе проб вещества экологических объектов.

2. Количественный анализ в методе атомно-абсорбционной спектроскопии
3. Рентгено-флуоресцентная спектроскопия (РФС). Эффект. Средства измерения. Качественный анализ. Количественный анализ.
4. Спектрофотометрия и фотоколориметрия. Количественный анализ. Закон Бугера–Ламберта–Бера.
5. Электрохимические методы анализа. Количественный анализ.
6. Хроматографические методы химического анализа. Качественный и количественный анализ. Возможности хроматографических методов в анализе вещества объектов окружающей среды.
7. Отбор проб вещества объектов окружающей среды. Пробоотборники. Способы отбора проб и их консервация.

Названия лабораторных работ:

1. Методика измерений pH проб потенциометрическим методом.
2. Определение содержания нитрат-ионов в веществе природной минеральной воды методом ионометрии.
3. Определение содержания хлорид-ионов в веществе природной воды методом потенциометрии с ионселективным электродом.
4. Определение содержания ионов железа в веществе природной минеральной воды методом спектрофотометрии.
5. Метод спектрофотометрии в определении содержания ионов хрома с дифенилкарбазидом методом добавок.
6. Физические методы химического анализа. Средства измерения. (Экскурсия в НУПЦ «Вода»).
7. Кондуктометрический метод определения массовой доли хлористого натрия
8. Кондуктометрическое титрование смеси сульфата меди и серной кислоты
9. Метод кулонометрического титрования в определении массовой доли ионов меди
10. Выбор средства измерений содержания конкретного нормируемого загрязняющего компонента в веществе конкретного объекта окружающей среды по утвержденной в РФ методике анализа.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа электронный ресурс: учебник. Т. 1 / под ред. А. А. Ищенко. — 3-е изд., стер. — Москва: Академия, 2014. - URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-39.pdf>. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

2. Основы аналитической химии: учебник. Т. 1 / под ред. Ю. А. Золотова. — 5-е изд., стер. — Москва: Академия, 2012. - URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-34.pdf>. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
3. Физико-химические методы исследования и анализа: учебное пособие / Е. И. Короткова, Т. М. Гиндуллина, Н. М. Дубова, О. А. Воронова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) - Томск: Изд-во ТПУ, 2011 - 167 с. : ил. — Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебное пособие / М. А. Иванова, М. В. Белоглазкина, И. В. Богомоллова, Е. В. Федоренко - Москва: РИОР, 2014 - 289 с.: ил. — Текст: непосредственный.
2. Дубова, Н. М. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа учебное пособие. Ч. 2 / Н. М. Дубова, Т. М. Гиндуллина, Е. И. Короткова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт дистанционного образования (ИДО). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. - 200 с.: ил. — Текст: непосредственный.
3. Кагиров, А. Г. Физико-химические методы анализа объектов окружающей среды: виртуальный лабораторный комплекс / А. Г. Кагиров; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК), Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности (ЭБЖ). — Томск: TPU Moodle, 2015. — URL: <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=10942> . — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Изображение (движущееся; трехмерное): видео.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
<http://www.green.tsu.ru/> – официальный сайт Департамента природных ресурсов Томской области;
<http://www.mnr.gov.ru/> – сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
<http://ecoportal.su/> – Всероссийский экологический портал;
<http://www.fcao.ru/metodiki-kkha/perechni-metodik.html> – портал РОСПРИРОДНАДЗОРа. Федеральный центр анализа и техногенного воздействия
<http://www.anchem.ru> – Всероссийский портал химиков-аналитиков, в том числе объектов окружающей среды
<http://ecoanalytica.ru> – портал эколога-аналитической ассоциации «Эко-аналитика»
<http://www.lib.tpu.ru/Kodex> – Информационно-правовая система «Кодекс» – содержит образцы правовых и деловых документов, консультации юристов и аудиторов, словари юридических и бухгалтерских терминов, ежедневные обзоры законодательства России, стандарты и многое другое.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): WinDjView; ownCloud Desktop Client; Cisco Webex Meetings; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7, 608	Моноблок Lenovo S50 - 1 шт.; Телевизор LG 60LX341C - 1 шт.; Шкаф вытяжной В-203 - 1 шт.; Газоанализатор многокомпонентный Комета-4 - 1 шт.; Пирометр С-20.3 - 1 шт.; Измеритель концентрации кислорода "Анкат-7645-02" - 1 шт.; Газоанализатор "ГАНК-4" - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7, 403	Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Спектрофотометр "UNICO-2800" - 1 шт.; Весы аналитические АДВ-200 - 1 шт.; Модуль "Фотоколориметр" - 5 шт.; Коммуникационный модуль RS-232 - 1 шт.; Шкаф вытяжной с тумбой - 1 шт.; Модуль "Электрохимия" - 3 шт.; Модуль "Универсальный контроллер" - 11 шт.; Аналитические весы Ohaus PA-214 - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Модуль "Термостат" - 4 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, специализация «Защита в чрезвычайных ситуациях» (прием 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Ученая степень	ФИО
Доцент ОКД	к.х.н.	А.Н. Вторушина

Программа одобрена на заседании кафедры ЭБЖ ИНК (протокол № 11 от 15.05.2017г.).

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры отделения контроля
и диагностики, д.ф.-м.н, профессор

/ А.П. Суржиков /

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения (протокол)
2018/2019 учебный год	8. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 9. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	протокол от « <u>26</u> » <u>06</u> <u>2018</u> г. № <u>7</u>
	10. Изменена система оценивания	протокол от « <u>27</u> » <u>08</u> <u>2018</u> г. № <u>8</u>
2019/2020 учебный год	11. Обновлено программное обеспечение 12. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 13. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	протокол от « <u>24</u> » <u>06</u> <u>2019</u> г. №27