

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

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2017 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Физико-химические методы анализа объектов окружающей среды

Направление подготовки/ специальность	20.03.01 Техносферная безопасность		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Техносферная безопасность		
Специализация	Защита в чрезвычайных ситуациях		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	6	
	Лабораторные занятия	4	
	ВСЕГО	18	
Самостоятельная работа, ч		90	
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.

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1.	РД-1,	Лекции	2

Химические методы анализа	РД-2, РД-3	Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	35
Раздел 2. Физические методы анализа	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	55

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

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 спектрометрии
3. Рентгено-флуоресцентная спектрометрия (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>

Электронный курс по дисциплине - <https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1020>

<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 эколого-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	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

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7, 403	"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., заочная 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. Суржилов /

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
2020/2021 учебный год	14. Обновлено программное обеспечение 15. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 16. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	протокол от « <u>1</u> » <u>09</u> <u>2020</u> г. №6-1