

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерной школы
неразрушающего контроля и
безопасности

Седнев Д.А.

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Методы и приборы контроля и мониторинга техносферы			
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	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	10	
	Практические занятия	8	
	Лабораторные занятия	6	
	ВСЕГО	24	
Самостоятельная работа, ч		156	
ИТОГО, ч		180	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОКД
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры отделения контроля и диагностики			А.П. Суржиков
Руководитель ООП			А.Н. Вторушина
Преподаватель			М.Э. Гусельников

2020г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-14	способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	ПК(У)-15.В1	Владеет методиками расчета метрологических характеристик результатов контроля опасностей
		ПК(У)-14.У6	Умеет пользоваться средствами мониторинга основных техносферных опасностей (химических, физических, механических и др.)
		ПК(У)-14.36	Знает нормативные уровни, величины и размерности опасностей
ПК(У)-15	способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	ПК(У)-15.В1	Владеет методиками расчета метрологических характеристик результатов контроля опасностей
		ПК(У)-15.У1	Умеет использовать основные приемы обработки экспериментальных данных
		ПК(У)-15.31	Знает положения, лежащие в основе методов мониторинга основных техносферных опасностей (химических, физических, механических и др.)
ПК(У)-17	способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	ПК(У)-17.В3	Владеет навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику
		ПК(У)-17.У3	Умеет проводить расчет классов вредности и опасности производственных факторов
		ПК(У)-17.33	Знает приборное оснащение методов мониторинга основных техносферных опасностей (химических, физических, механических и др.)

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части модуля направления подготовки 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	Знание правил нормирования опасных и вредных производственных факторов	ПК(У)-14
РД-2	Способность выбрать оборудование, организовать и провести контроль параметров техносферы	ПК(У)-15
РД-3	Способность оценить условия труда на рабочем месте	ПК(У)-17

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	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Нормативно-правовые основы мониторинга техносферы	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 2. Химические загрязнители техносферы и их нормирование в России	РД-1, РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 3. Нормирование физических загрязнителей техносферы	РД-1, РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 4. Приборы контроля метеорологических параметров атмосферы и параметров освещенности	РД-2, РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 5. Методы и приборы контроля шумов и вибраций.	РД-2, РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 6. Приборы контроля электромагнитных и ионизирующих излучений	РД-2, РД-3	Лекции	-
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 7. Методы анализа состава веществ	РД-2	Лекции	-
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 8. Методы оценки тяжести и напряженности труда	РД-2, РД-3	Лекции	-
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	16

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Нормативно-правовые основы мониторинга техносферы

Предмет, цель и содержание курса. Правовые основы мониторинга техносферы. Международное экологическое и охранно-трудовое право. Правовые основы мониторинга техносферы в России. Зарубежный опыт организации мониторинга техносферы.

Понятие и виды погрешностей измерения. Метрологическая поверка и метрологическая аттестация методик и приборов для измерения параметров опасных и вредных производственных факторов. Требования к методам и приборам анализа параметров опасных и вредных производственных факторов. Требования к оформлению результатов измерений.

Темы лекций:

1. Нормативно-правовые основы мониторинга техносферы.

Темы практических занятий:

1. Выдача задания по реферату.
2. Метрологические требования к методам и приборам анализа опасных и вредных производственных факторов.

Названия лабораторных работ:

1. Оценка погрешности метода измерения.

Раздел 2. Химические загрязнители техносферы и их нормирование в России

Единицы измерения концентраций и нормирование загрязнителей воздуха. Виды загрязнения жидкостей, их единицы измерения и нормирование. Загрязнители почв и их нормирование.

Темы лекций:

2. Химические загрязнители техносферы и их нормирование в России.

Темы практических занятий:

3. Анализ проб воздуха.
4. Отбор и подготовка для анализа жидких проб.

Названия лабораторных работ:

2. Методы создания поверочных газовых смесей.

Раздел 3. Нормирование физических загрязнителей техносферы

Нормирование параметров освещенности, уровней шумов, вибраций, ультразвука, инфразвука, тепловых, электромагнитных и ионизирующих излучений.

Темы лекций:

3. Нормирование физических загрязнителей техносферы.

Темы практических занятий:

5. Нормирование параметров ионизирующих излучений.
6. Нормирование параметров шума и вибрации.

Названия лабораторных работ:

3. Пирометры и их применение.

Раздел 4. Приборы контроля метеорологических параметров атмосферы и параметров освещенности

Методы и приборы для измерения температуры, давления, влажности и скорости движения воздуха, а также для измерения мощности теплового излучения.

Методы и приборы для измерения освещенности, коэффициента пульсации освещенности, яркости. Методы измерения коэффициента естественной освещенности

Темы лекций:

4. Приборы контроля метеорологических параметров и параметров освещенности.

Темы практических занятий:

7. Оценка параметров охлаждающего и нагревающего микроклимата.
8. Правила измерения метеорологических параметров на рабочих местах.

Названия лабораторных работ:

4. Работа с приборами измерения параметров микроклимата.

Раздел 5. Методы и приборы контроля шумов и вибраций.

Методы и приборы для измерения уровней шумов, вибраций, ультразвука, инфразвука

Темы лекций:

5. Методы и приборы контроля шумов, вибраций, ультразвука, инфразвука.

Темы практических занятий:

9. Расчет дозы шумовой нагрузки.
10. Методы измерения вибраций.

Названия лабораторных работ:

5. Измерение параметров шума.

6. Измерение параметров вибрации.

Раздел 6. Приборы контроля электромагнитных и ионизирующих излучений

Принципы действия и устройство приборов контроля электромагнитных и ионизирующих излучений.

Темы лекций:

6. Приборы контроля электромагнитных и ионизирующих излучений.

Темы практических занятий:

11. Расчет мощности дозы электромагнитного излучения.

12. Расчет мощности потенциальной дозы ионизирующего излучения.

Названия лабораторных работ:

7. Измерение ЭМП компьютера.

8. Измерение параметров ионизирующих излучений.

Раздел 7. Методы анализа состава веществ

Основы теории спектроскопии, эмиссионная атомная спектроскопия, абсорбционная атомная спектроскопия, люминесценция, хемилюминесценция, молекулярная абсорбционная спектроскопия. Термохимические, термокондуктометрические и термомагнитные газоанализаторы. Полупроводниковые газоанализаторы. Теория и суть газовой хроматографии, масс-спектроскопии. Колориметрия, титрометрия, химические методы анализа газов.

Электрохимические методы анализа состава жидкостей (кондуктометрия, ионометрия, полярография). Хроматография, фотоколориметрия, титрометрия, гравиметрия. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Инверсионная вольтамперометрия. Радиохимический анализ состава твердых веществ.

Темы лекций:

7. Методы анализа состава веществ.

Темы практических занятий:

13. Отбор и подготовка для анализа проб газов.

14. Расчет концентрации компонента газовой смеси при титрометрических методах анализа.

Названия лабораторных работ:

9. Измерение кислотности pH растворов.

10. Измерение содержания загрязнителей воздуха индикаторными трубками.

Раздел 8. Методы оценки тяжести и напряженности труда

Приборы и оборудование, используемые при оценке тяжести труда. Методика оценки тяжести труда.

Темы лекций:

8. Методы оценки тяжести и напряженности труда.

Темы практических занятий:

15. Оценка тяжести труда.

16. Методы оценки напряженности труда.

Названия лабораторных работ:

11. Измерение содержания загрязнителей воздуха электрохимическим газоанализатором.

12. Оценка напряженности труда.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) 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;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение реферата, работа над междисциплинарным проектом;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. Э. Гусельников, Ю. В. Бородин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.4 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m27.pdf>
2. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4043> (дата обращения: 08.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Вартанов Александр Зараирович Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг : учебник / А. З. Вартанов, А. Д. Рубан, В. Л. Шкурятник ; под ред. чл.-корр. РАН А. Д. Рубана. — Москва: Горная книга, 2009. — 639, [1] с.: ил. — . — Библиогр.: с. 626-627 (18 назв.).. — ISBN 978-5-7418-0629-6. — ISBN 978-5-98672-188-0: 1630-81. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1494 (дата обращения: 08.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

- Ермилов, Олег Михайлович Воздействие объектов газовой промышленности на северные экосистемы и экологическая стабильность геотехнических комплексов в криолитозоне / О. М. Ермилов, Г. И. Грива, В. И. Москвин. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. — 148 с.. — Библиогр.: с. 140-146.. — ISBN 5-7692-0542-3.
- Грива, Геннадий Иванович Воздействие объектов газовой промышленности на северные экосистемы и экологическая стабильность геотехнических комплексов в криолитозоне : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук : Спец. 11.00.11 / Г. И. Грива; ОАО "Газпром"; науч. рук. О. М. Ермилов. — Томск: Б.и., 2000. — 24 с.: ил.. — Библиография: с. 20-24 (38 назв.).
- Разяпов, А. З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг: высокочувствительные методы контроля загрязнений объектов окружающей среды : учебное пособие / А. З. Разяпов, И. В. Кудрин, Д. А. Шаповалов. — Москва : МИСИС, 2001. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116829> (дата обращения: 08.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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>

[Гусельников, М. Э.](#) Методы и приборы контроля и мониторинга техносферы: электронный курс / М. Э. Гусельников; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности, Отделение контроля и диагностики.

— TPU Moodle, 2015. — URL: <http://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2740> (дата обращения: 03.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

Информационно-справочная система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>

Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; PTC Mathcad 15 Academic Floating; 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 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7, 606	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Проектор LG RD-JT91 - 1 шт.; Доска магнитно-маркерная 120x200 см - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 24 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, 608	Моноблок Lenovo S50 - 1 шт.; Телевизор LG 60LX341C - 1 шт.; Газоанализатор многокомпонентный Комета-4 - 1 шт.; Прибор ТКА-ПКМ (Модель 41) - 2 шт.; Ионномер микропроцессорный лабораторный И-500 - 2 шт.; Шкаф вытяжной В-203 - 1 шт.; Осциллограф С 1-114 - 1 шт.; Дозиметр МКС-15ЭЦ - 1 шт.; Измеритель напряженности эл. поля ИНЭП - 1 шт.; Измеритель напряженности электрического и магнитного поля "ИПМ-101М" - 1 шт.; Измеритель концентрации кислорода "Анкат-7645-02" - 1 шт.; Газоанализатор "ГАНК-4" - 1 шт.; Комплект адаптеров для измерения вибрации - 1 шт.; Прецизионный шумомер-виброметр ОКТАВА-110А-LF-2037 - 1 шт.; Метеометр МЭС-200А - 1 шт.; Люксметр-яркометр ТКА-04/3 - 1 шт.; Осциллограф С 1-112 - 1 шт.; Стол для стенда БЖ-8 - 1 шт.; Измеритель вносимого напряжения вихретокового преобразователя ИВН-03 - 2 шт.; Измеритель электростатического поля ИЭС-7 - 1 шт.; Модуль измерения вибрации - 1 шт.; Измеритель смешанных сигналов RIGOL DS 1102C - 1 шт.; Прибор ТКА-хранитель - 1 шт.; Стенд БЖ- 7/1 - 1 шт.; Стенд БЖ-8 - 1 шт.; Измеритель ВЕ-метр-АТ-002 - 1 шт.; МАС-01 малогабаритный счетчик аэроионов - 1 шт.; Пирометр С-20.3 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, специализация «Защита в чрезвычайных ситуациях» (прием 2019 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Ученая степень	ФИО
Доцент ОКД	к.т.н.	Гусельников М.Э.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения контроля и диагностики ИШНКБ (протокол от « 24 » 06 2019 г. №27).

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

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'С' followed by a series of loops and a final horizontal stroke.

/ А.П. Суржилов /

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	протокол от « <u>1</u> » <u>09</u> <u>2020</u> г. №6-1

1.