

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» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Методы и приборы контроля и мониторинга техносферы

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	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	24	
	Практические занятия	24	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч			44
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовая работа
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации

Экзамен, Диф.зачет

Обеспечивающее подразделение

ОКД ИШНКБ

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

	А.П. Суржиков
	А.Н. Вторушина
	М.Э. Гусельников

2020г.

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.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	Р8	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	Р9	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 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	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	3
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 2. Химические загрязнители техносферы и их нормирование в России	РД-1, РД-3	Лекции	3
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 3. Нормирование физических загрязнителей техносферы	РД-1, РД-3	Лекции	3
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 4. Приборы контроля метеорологических параметров атмосферы и параметров освещенности	РД-2, РД-3	Лекции	3
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 5. Методы и приборы контроля шумов и вибраций.	РД-2, РД-3	Лекции	3
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 6. Приборы контроля электромагнитных и ионизирующих излучений	РД-2, РД-3	Лекции	3
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 7. Методы анализа состава веществ	РД-2	Лекции	3
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 8. Методы оценки тяжести и напряженности труда	РД-2, РД-3	Лекции	3
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6

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.

Тематика курсовых проектов:

1. Мониторинг безопасности производств хлора методом электролиза
2. Мониторинг безопасности эксплуатации аммиачных холодильных установок.

3. Мониторинг безопасности при производстве водорода методом электролиза воды
4. Мониторинг безопасности при производстве растительных масел методом прессования и экстракции
5. Мониторинг безопасности производства лаков и эмалей на эфирах целлюлозы
6. Мониторинг безопасности производства буровых работ
7. Мониторинг безопасности линейной части магистральных нефтепроводов

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 курсовой работы;
- 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 MB). — 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: 08.02.2021). — 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>

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/>

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.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-яркомер 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 ИЭСП-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 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

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

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	1. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 2. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	протокол от « <u>26</u> » <u>06</u> <u>2018</u> г. № <u>7</u>
	3. Изменена система оценивания	протокол от « <u>27</u> » <u>08</u> <u>2018</u> г. № <u>8</u>
2019/2020 учебный год	4. Обновлено программное обеспечение 5. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 6. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	протокол от « <u>24</u> » <u>06</u> <u>2019</u> г. №27