

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к901) Техносферная безопасность



Ахтямов М.Х., д-р  
биол. наук, снс

10.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Инструментальные и расчетные методы мониторинга техносферы**

20.04.01 Техносферная безопасность

Составитель(и): PhD, Доцент, Рапопорт Инна Владимировна

Обсуждена на заседании кафедры: (к901) Техносферная безопасность

Протокол от 09.06.2021г. № 7

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 10.06.2021г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к901) Техносферная безопасность

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Ахтямов М.Х., д-р биол. наук, снс

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к901) Техносферная безопасность

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Ахтямов М.Х., д-р биол. наук, снс

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к901) Техносферная безопасность

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Ахтямов М.Х., д-р биол. наук, снс

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к901) Техносферная безопасность

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Ахтямов М.Х., д-р биол. наук, снс

Рабочая программа дисциплины Инструментальные и расчетные методы мониторинга техносферы разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2020 № 678

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 3
контактная работа	54	
самостоятельная работа	90	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	90	90	90	90
Итого	144	144	144	144

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Специфика инструментальных и расчетных методов (ИРМ) мониторинга техносферы. ИРМ в гидрологических исследованиях. Использование ИРМ мониторинга техносферы в прогнозе загрязнения гидросферы. Современные инструментальные методы исследования качества воды. Расчетные показатели качества водных сред. Расчет вероятностей и статистический анализ. Инструментальные методы определения веществ в атмосфере, расчет основных показателей. Расчетные методы оценки радиационной опасности и параметров защиты от внешнего облучения. Использование ГИС-моделей для прогнозирования продвижения загрязняющих веществ в условиях ЧС. Математические методы анализа экспертных оценок. Перспективы ИРМ исследования техносферы на современном этапе.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.О.11
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Дополнительные главы высшей математики
2.1.2	Планирование научного эксперимента и обработка экспериментальных данных
2.1.3	Технологии основных производств
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.3	Преддипломная практика

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ОПК-2: Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности;**

<b>Знать:</b>
критерии безопасности
<b>Уметь:</b>
идентифицировать опасности
<b>Владеть:</b>
методами решения задач

**ПК-1: Способен проводить анализ среды организации**

<b>Знать:</b>
факторы среды
<b>Уметь:</b>
пользоваться средствами измерений
<b>Владеть:</b>
методами анализа данных

**ПК-2: Способен осуществлять планирование в системе экологического менеджмента организации**

<b>Знать:</b>
принципы экологического менеджмента
<b>Уметь:</b>
определять цель и ставить задачи
<b>Владеть:</b>
методами планирования

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Практические работы						

1.1	Введение в дисциплину. Цель, содержание, предмет, объект и специфика инструментальных и расчётных методов мониторинга техносферы. Основные термины и определения. /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Использование инструментальных и расчётных методов при гидрологических исследованиях. Определение параметров створа. Расчет расхода воды. /Лек/	3	4		Л1.2Л2.3Л3. 2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Методы расчета вероятностей и статистический анализ. Количественный анализ опасностей. /Лек/	3	4		Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	Работа в малых группах
1.4	Выездное занятие. Изучение физико-химических методов анализа на базе Института водных и экологических проблем ДВО РАН. /Лек/	3	4		Л1.1Л2.1Л3. 5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Инструментальные методы определения загрязняющих веществ в атмосфере. Расчет показателей загрязнения воздуха. /Пр/	3	4		Л1.3Л2.2Л3. 4 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Инструментальные методы определения загрязняющих веществ в гидросфере. Расчет показателей растворённого органического вещества и ИЗВ (индекса загрязнённости воды). /Пр/	3	4		Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	Работа в малых группах
1.7	Расчётные методы оценки радиационной опасности и параметров защиты от внешнего облучения. /Пр/	3	4		Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Выездное занятие. Изучение расчётных методов мониторинга на базе Института водных и экологических проблем ДВО РАН. /Пр/	3	4		Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	Количественная оценка рисков для человека и техносферы от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	
1.10	Основы термодинамики реакций осаждения, комплексообразования и окисления-восстановления, как одной из причин изменения скорости миграции веществ в техносфере. /Пр/	3	2		Л1.2Л2.3Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	Работа в малых группах
1.11	Задачи социально-гигиенического мониторинга и их решение с помощью моделей регрессионного типа /Пр/	3	2		Л1.3Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	
1.12	Идентификация опасностей. Оценка последствий их воздействия (биологического, экономического и др.) на человека и техносферу и определение их допустимых уровней. Определение (расчетным или инструментальным путем) их пространственно-временных и количественных характеристик. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	Работа в малых группах
1.13	Выездное занятие. Изучение физических методов анализа на базе Института водных и экологических проблем ДВО РАН. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	

1.14	Математические методы анализа экспертных оценок. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.15	Основы математического моделирования в техносфере. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.16	Перспективы инструментальных и расчётных методов исследования (мониторинга) техносферы в свете ускоренного развития нано-, информационных и других технологий. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 2. Самостоятельная работа</b>							
2.1	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	3	70		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	20		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 3. Контроль</b>							
3.1	/Зачёт/	3	0		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кузнецов В.А., Поличка А.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: случайные события и величины: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л1.2	Ветошкин А. Г.	Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов	Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444178">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444178</a>
Л1.3	Ветошкин А. Г.	Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод	Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444179">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444179</a>

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Трифонов К.И. , Девисилов В.А.	Физико-химические процессы в техносфере: Учебник	ФОРУМ:ИНФРА, 2007,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Губарь Ю. В.	Введение в математическое моделирование	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233992">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233992</a>
Л2.3	Донскова Л. И.	Статистика: теория и практика	Нижевартовск: Нижевартовский гуманитарный университет, 2012, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429831">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429831</a>

### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Елисеева И.И.	Статистика, Практикум: учебное пособие для бакалавров	Москва: ИД Юрайт, 2014,
Л3.2	А.Г. Овчаренко	Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум	М.   Берлин: Директ-Медиа, 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429708">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429708</a>
Л3.3	Городилова М.А., Ушакова Г.А.	Теория вероятностей и математическая статистика: метод. пособие по выполнению контрольных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.4	Шелобаева И. С., Шелобаев С. И.	Статистика: Практикум	Москва: Юнити-Дана, 2012, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=119522">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=119522</a>
Л3.5	Балашова Н.А.	Статистика: метод. пособие по выполнению практ. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Сайт НТБ ДВГУПС	<a href="http://lib.festu.khv.ru/">http://lib.festu.khv.ru/</a>
Э2	Электронный каталог	<a href="http://ntb.festu.khv.ru/">http://ntb.festu.khv.ru/</a>
Э3	Электронно-библиотечная система «Университетская книга ONLINE»	<a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a>

### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

«Консультант плюс»,

«Кодекс»: нормы, правила, стандарты

Электронно-библиотечная система

«Университетская книга ONLINE»

ЭБС МИИТ

Электронно-библиотечная система

«Университетская книга ONLINE»

Электронные версии бизнес-энциклопедии Handbooks

РЖД-Партнер Документы

Научная электронная библиотека eLIBRARY

База данных POLPRED.com

Консорциум НЭИКОН

ЭБС «Лань»

## 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
3329	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Исследование условий труда»	актинометр АК-1, измеритель параметров электрических и магнитных полей ВЕ-МЕТР-АТ-002, измеритель напряженности электростатического поля СТ-01, виброметр ОКТАВА – 101 В, распыратор ПУ-4Э, измеритель ИПМ-101 с антенной Е 01, измеритель ИПМ-101М с антенной Н 01, измеритель ИПМ-101 м с антенной Н 02, измерения напряженности поля промышленной частоты ПЗ-50, лабораторная установка "Звукоизоляция и звукопоглощение" БЖ2м, лабораторный стенд "Защита от теплового излучения" БЖ3м, лабораторная установка "Защита от вибрации" БЖ4м, шумомер-вибромер, "ЭКОФИЗИКА-110А", анемометр с крыльчаткой "Testo-410-1", анемометр чашечный АСЦ -3, актинометр (радиометр) "Аргус-03", ноутбук Asus, проектор Sharp, экран рулонный, газоанализатор "Колион -1А", газоанализатор оксида азота - 2шт., люксметр-яркомер "ТКА-04/3"-3шт, комплект учебной мебели, доска магнитно-маркерная, индикатор радиационного фона ИРФ-3Т
3330	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, аудиторная меловая доска, доска магнитно-маркерная
3331	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, ПК, интерактивная доска, проектор
3333	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Электробезопасность»	Лаб.оборудование «Эл.безопасность в эл.установках до 1000В» ЭБЭУ2-Н-Р, лаб. оборудование «Защитное заземление и зануление» 3331-Н-Р, лаб. оборудование «Эл.безопасность в жилых и офисных помещениях» ЭБЖП-2-Н-Р, лаб.оборудование «Основы эл.безопасности» ОЭБ1-С-Р, лаб.стенд "Методы очистки воздуха от газообразных примесей» БЖ-07/1, экран на штативе. Тренажер «ЭЛТЭК-Электрик», ноутбук, проектор, комплект учебной мебели, доска магнитно-маркерная

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа студента является важным элементом изучения дисциплины «Инструментальные и расчётные методы мониторинга техносферы». Усвоение материала дисциплины на лекциях, практических занятиях в результате самостоятельной подготовки и изучения отдельных вопросов дисциплины, позволят студенту подойти к промежуточному контролю подготовленным, и потребует лишь повторения ранее пройденного материала. Знания, накапливаемые постепенно в различных ракурсах, с использованием противоположных мнений и взглядов на ту или иную правовую проблему являются глубокими и качественными, и позволяют формировать соответствующие компетенции как итог образовательного процесса.

Для систематизации знаний по дисциплине первоначальное внимание студенту следует обратить на рабочую программу курса, которая включает в себя разделы и основные проблемы дисциплины, в рамках которых и формируются вопросы для промежуточного контроля. Поэтому студент, заранее ознакомившись с программой курса, может лучше сориентироваться в последовательности освоения курса с позиций организации самостоятельной работы.