

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

27.05.2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Системный анализ и моделирование процессов в техносфере**

20.05.01 Пожарная безопасность

Составитель(и): ст. преподаватель, Долгов Р.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к901) Техносферная безопасность

Протокол от 04.05.2022г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 27.05.2022 г. № 8

---

---

**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 Системный анализ и моделирование процессов в техносфере разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2020 № 679

Квалификация **Специалист**

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) 8
контактная работа	96	РГР 8 сем. (1)
самостоятельная работа	48	

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

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	16 5/6			
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	48	48	48	48
Контроль самостоятельной работы	16	16	16	16
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	96	96	96	96
Сам. работа	48	48	48	48
Итого	144	144	144	144

<b>1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Системный анализ и моделирование в техносфере. Понятие техносферной системы, характеристика и классификация систем, базовые категории систем: элементы, связи, состав, структура, окружение, границы системы; переменные, векторы, траектории и пространства состояний системы. Принципы организации и динамики систем; свойства
1.2	эмерджентности, энтропии и гомеостазиса систем; ситуационное и адаптивное поведение систем; структура системного исследования, модели структуры, процессов, целей
1.3	и свойств систем. Диаграммы причинно-следственных связей, как модели процессов в системах; классификация методов исследования, достоинства и недостатки, принципы
1.4	моделирования человеко-машинных и других динамических систем; элементы математической теории организаций и программно-целевого управления процессом совершенствования систем; управляющий объект, объект управления, цель, показатели и критерии оценки качества управления; виды и принципы управления; структура и циклы управления; принципы обоснования, обеспечения, контроля и поддержания оптимальных по выбранному критерию показателей качества систем. Модель; этапы процесса
1.5	моделирования; концептуальная модель; исходные данные и ограничения; адекватность модели; математическая модель; обработка и интерпретация результатов моделирования; оптимизация эксперимента на математической модели; регрессионный анализ; линейное программирование; детерминированные и стохастические модели; имитационное моделирование; основные модели гидромеханики; численные методы в гидромеханике; явные и неявные схемы решения; Эйлеровы и Лангранжевы переменные; практическая компьютерная реализация систем моделирования. Системный анализ и прогнозирование социально-эколого-экономических систем. Анализ и решение многокомпонентных задач. Моделирование техносферы с помощью взвешенных орграфов. Прогноз развития

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Код дисциплины:	Б1.О.38
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теория системного анализа и принятия решения
2.1.2	Управление рисками
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ОПК-11: Способен формулировать и решать научно-технические задачи по обеспечению безопасных условий и охраны труда в областях пожарной безопасности, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, спасения человека, защиты окружающей среды.</b>	
<b>Знать:</b>	
Нормативно-правовые акты в области обеспечения пожарной безопасности, проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.	
<b>Уметь:</b>	
Формулировать и решать научно-технические задачи по обеспечению безопасных условий и охраны труда в областях пожарной безопасности, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, спасения человека, защиты окружающей среды	
<b>Владеть:</b>	
Способностью формулировать и решать научно-технические задачи по обеспечению безопасных условий и охраны труда в областях пожарной безопасности, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, спасения человека, защиты окружающей среды	
<b>ПК-6: Способен организовывать разработку мероприятий по совершенствованию системы пожарной безопасности объекта защиты</b>	
<b>Знать:</b>	
Требования пожарной безопасности с учетом специфики объекта защиты Методы снижения горючести веществ Методы оценки и расчета параметров возможных пожаров и рисков Методы определения токсичности продуктов горения, классификации материалов и веществ по горючести, повышения огнестойкости материалов и конструкций Конструктивные особенности, технические характеристики и правила эксплуатации средств противопожарной защиты объекта Пожарная опасность объектов, технологии основных производственных процессов на объекте защиты, особенности эксплуатации применяемого на объекте защиты оборудования, продукция объекта защиты, материально-технические ресурсы, используемые при производстве продукции, отдельные опасные виды работ	
<b>Уметь:</b>	

Оценивать порядок использования сил и средств, направленных на спасение людей и тушение пожаров  
 Обеспечивать проведение противопожарных мероприятий, предусмотренных требованиями пожарной безопасности  
 Анализировать соответствие требованиям пожарной безопасности системы предотвращения пожара на объекте защиты  
 Анализировать соответствие требованиям пожарной безопасности системы противопожарной защиты объекта  
 Анализировать соответствие требованиям пожарной безопасности комплекса организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты

**Владеть:**

Владеть навыками анализа эффективности проводимой в организации пожарно-профилактической работы;  
 анализа эффективности организации тушения пожара, взаимодействия с пожарными подразделениями;  
 организации разработки мероприятий в области пожарной безопасности на объекте защиты; организации исполнения противопожарных мероприятий, предусмотренных правилами, нормами и стандартами на строительные работы,  
 технологические процессы и отдельные виды продукции

**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
	<b>Раздел 1. Лекции</b>						
1.1	Основные понятия и термины теории систем и системного анализа /Лек/	8	4	ОПК-11 ПК-6	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Основные принципы моделирования процессов в техносфере. Классификация моделей и методов моделирования /Лек/	8	4	ОПК-11 ПК-6		0	
1.3	Причины и факторы аварийности и травматизма. Энергоэнтропийная концепция опасностей /Лек/	8	4	ОПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Качественный и количественный анализ диаграмм типа дерево. Граф-модель аварийности и травматизма. /Лек/	8	4	ОПК-11 ПК-6	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Качественный и количественный анализ диаграмм типа дерево. Граф-модель аварийности и травматизма. /Лек/	8	4	ОПК-11 ПК-6		0	
1.6	Принципы построения и анализа стохастических сетей. Логико-лингвистическая модель аварийности и травматизма на производстве. /Лек/	8	4	ОПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Имитационное моделирование происшествий в человеко-машинных системах. /Лек/	8	4	ОПК-11 ПК-6		0	
1.8	Особенности формализации и моделирования опасных процессов. Правила построения дерева происшествий и дерева событий /Лек/	8	4	ОПК-11 ПК-6		0	
	<b>Раздел 2. Практические занятия</b>						
2.1	Расчет рисков от техногенных опасностей /Пр/	8	6	ОПК-11 ПК-6	Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Расчет показателей негативного влияния опасных процессов /Пр/	8	6	ОПК-11 ПК-6		0	
2.3	Расчет опасных энергетических воздействий. /Пр/	8	6	ОПК-11 ПК-6		0	
2.4	Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу /Пр/	8	6	ОПК-11 ПК-6		0	
2.5	Расчет рисков от техногенных опасностей /Пр/	8	6	ОПК-11 ПК-6		0	
2.6	Построение и анализ дерева происшествий /Пр/	8	6	ОПК-11 ПК-6	Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Количественный анализ диаграмм типа дерево /Пр/	8	6	ОПК-11 ПК-6	Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	

2.8	Построение граф-модели аварийности и травматизма /Пр/	8	6	ОПК-11 ПК -6	Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работы студентов</b>							
3.1	изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/	8	6	ОПК-11 ПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	оформление отчетов о выполненных практических работах и подготовка к их защите; /Ср/	8	6	ОПК-11 ПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	выполнение и защита РГР; /Ср/	8	6	ОПК-11 ПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу; /Ср/	8	6	ОПК-11 ПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	подготовка к зачету. /Ср/	8	20	ОПК-11 ПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	/Зачёт/	8	4	ОПК-11 ПК -6		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	Белов С.В.	Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учеб. для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2015,
Л1.2	Волкова В.Н., Денисов А.А.	Теория систем и системный анализ: учеб. для академ. бакалавриата	Москва: Юрайт, 2016,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Зайцева Л.А.	Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения переменного тока: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,

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

Э1	Сайт НТБ ДВГУПС	<a href="http://ntb.festu.khv.ru/">http://ntb.festu.khv.ru/</a>
Э2	Электронный каталог	<a href="http://lib.festu.khv.ru/">http://lib.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

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
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

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru;">http://www.consultant.ru;</a>
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - <a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>		
Аудитория	Назначение	Оснащение
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
1303	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3312	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Основы проектирования и твердотельного моделирования"	комплект учебной мебели, учебная доска
3421	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>Для эффективной организации учебного процесса учащимся предоставляется в начале семестра учебно-методическое обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В процессе обучения студенты должны, в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ, изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формировать вопросы, вызывающие затруднения по освоению материала для рассмотрения на лекционном, практическом или лабораторном занятии. Для выполнения РГР методические указания по выполнению РГР и дополнительные материалы размещаются на сайте do.dvgups</p> <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> <p>Практические занятия. Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, методическими разработками кафедры, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, просмотр видеозаписей по заданной теме, решений задач по алгоритму и др.</p> <p>При подготовке зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> программой дисциплины;</li> <li><input type="checkbox"/> перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;</li> <li><input type="checkbox"/> тематическими планами практических занятий;</li> <li><input type="checkbox"/> учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;</li> <li><input type="checkbox"/> перечнем вопросов к зачету.</li> </ul> <p>После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.</p> <p>При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради; при затруднениях</p>

сформулировать вопросы к преподавателю.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

В ходе лекционных занятий студенту необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

При организации дистанционного формата обучения занятия проводятся с использованием программы Free Conference Call. Студентам необходимо в расписании уточнить место встречи (по ID преподавателя, ведущего занятия). Присоединиться вовремя и работать в том же объеме, что и при офлайн встрече. Занятия сопровождаются презентацией преподавателем слайдов, что упрощает восприятие материала. Также возможны визуальные и графические схемы, презентация оборудования, ознакомительные ссылки на открытые онлайн - ресурсы.