

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

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ЮТИ ТПУ
 _____ С. А. Солодский
 « 22 » 06 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 ПРИЕМ 2023 г.
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

Системный анализ и моделирование процессов в техносфере							
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность						
Основная профессиональная образовательная программа	Защита в чрезвычайных ситуациях						
Специализация	Защита в чрезвычайных ситуациях						
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат						
Курс	3 семестр 6						
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4						
Виды учебной деятельности	Временной ресурс						
Контактная (аудиторная) работа, ч	<table border="1"> <tr> <td>Лекции</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Практические занятия</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>ВСЕГО</td> <td>32</td> </tr> </table>	Лекции	16	Практические занятия	16	ВСЕГО	32
Лекции	16						
Практические занятия	16						
ВСЕГО	32						
	Самостоятельная работа, ч 112						
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)	Курсовая работа						
	ИТОГО, ч 144						

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ЮТИ ТПУ
Руководитель ОПОП			Н. Ю. Луговцова
Преподаватель			А. Г. Мальчик

1. Цели освоения дисциплины

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	И.ОПК(У)-2.4	Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	ОПК(У)-2.4В1	Владеет методами повышения надежности систем путем различных способов резервирования, основными понятиями и характеристиками инженерных рисков
				ОПК(У)-2.4У1	Умеет производить расчет надежности сложной технической системы, предварительную оценку техногенных рисков и строить на ее основе дерево рисков, оценивать «слабые звенья» системы на основе анализа дерева рисков
				ОПК(У)-2.4З1	Знает основные методы расчета надежности сложных систем монотонной структуры, методы повышения надежности систем
ОПК(У)-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	И.ОПК(У)-4.3	Демонстрирует знания системного анализа и моделирования процессов в техносфере	ОПК(У)-4.3В1	Владеет стратегиями представления результатов анализа и обработки информации
				ОПК(У)-4.3У1	Умеет строить математические модели систем и обоснованно выбирать методы системного анализа
				ОПК(У)-4.3З1	Знает основные понятия и определения систем; структуру и общие свойства систем; методики анализа целей и функций систем управления; базовые математические методы, применяемые в системном анализе

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ПК(У)-8	Способен выполнять мероприятия по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций в организации	И.ПК(У)-8.5	Проводит оценку риска и прогнозирование возникновения природных и техногенных ЧС и их последствия для производственных объектов	ПК(У)-8.5В1	Владеет анализом прогнозируемых видов и масштабов аварий и чрезвычайных ситуаций
				ПК(У)-8.5У1	Умеет проводить оценку рисков возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций и прогнозирует масштабы их развития
				ПК(У)-8.5З1	Знает методики оценки рисков возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций и прогнозирование масштабов их развития

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Применять методы системного анализа и математического моделирования при исследовании задач естествознания, техники и процессов в ЧС	И.ОПК(У)-2.4, И.ОПК(У)-4.3, И.ПК(У)-8.5.
РД-2	Знать основные принципы и возможности математического моделирования и уметь применять методы постановки задач и проведения модельного эксперимента с помощью современного программного обеспечения.	И.ОПК(У)-2.4, И.ОПК(У)-4.3, И.ПК(У)-8.5.
РД-3	Уметь практически применять методы численного моделирования для решения различных задач и интерпретировать результаты численного моделирования на практике	И.ОПК(У)-2.4, И.ОПК(У)-4.3, И.ПК(У)-8.5.

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 1. Методологические основы системного анализа.	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	5
		Практические занятия	5
		Самостоятельная работа	36
Раздел 2. Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	5
		Практические занятия	5
		Самостоятельная работа	36
Раздел 3. Моделирование и системный анализ процессов причинения техногенного ущерба	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Самостоятельная работа	40

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Методологические основы системного анализа.

Предмет курса, его цель и задачи. Структура курса и его связь с другими дисциплинами. Использование материала курса при обеспечении безопасности создаваемых производственных процессов и совершенствовании существующих.

Темы лекций:

1. Общие принципы системного анализа
2. Методологические основы обеспечения безопасности процессов в техносфере
3. Модели и моделирование
4. Экспертные системы

Темы практических занятий:

1. Решение логических задач

Раздел 2. Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере

Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов. Структура системного подхода к исследованию опасных процессов в техносфере. Способы формализации и моделирования процесса возникновения происшествий. Особенности представления информации методами теории нечетких множеств. Основные понятия и виды диаграмм причинно-следственных связей. Символы, применяемые при графическом изображении процесса возникновения техногенных происшествий.

Темы лекций:

5. Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов
6. Способы формализации и моделирования процесса возникновения происшествий
7. Особенности представления информации методами теории нечетких множеств
8. Основные понятия и виды диаграмм причинно-следственных связей
9. Системный подход к исследованию опасных процессов в техносфере
10. Символы, применяемые при графическом изображении процесса возникновения

техногенных происшествий

Темы практических занятий:

2. Анализ моделей типа «дерево происшествий»
3. Прогнозирование вероятности наступления чрезвычайных ситуаций
4. Прогнозирование и оценка обстановки при ураганах
5. Прогнозирование и оценка обстановки при наводнениях
6. Прогнозирование и оценка обстановки при пожарах
7. Прогнозирование и оценка обстановки при взрыве конденсированных взрывчатых

веществ

Раздел 3. Моделирование и системный анализ процессов причинения техногенного ущерба

Общие принципы моделирования и системного анализа техногенного ущерба. Характеристика способов прогнозирования последствий техногенных происшествий. Классификация используемых при этом моделей и методов. Принципы априорной количественной оценки техногенного ущерба.

Темы лекций:

11. Общие принципы моделирования и системного анализа техногенного ущерба
12. Модели и методы прогнозирования зон, вероятности и тяжести техногенных

происшествий

13. Особенности моделирования и оценки ущерба людским, материальным и природным ресурсам

Темы практических занятий:

8. Прогнозирование вероятности наступления чрезвычайных ситуаций

Тематика курсовых работ (проектов):

1. Математическое моделирование загрязнения окружающей среды.

2. Математическое моделирование загрязнения водной среды в результате выброса загрязняющих веществ.
3. Математическое моделирование распространения лесного пожара.
4. Математическое моделирование переноса продуктов горения при лесном пожаре.
5. Математическое моделирование распространения продуктов горения при пожаре в помещении.
6. Математическое моделирование определения максимального радиуса зажигания от «огненного шара».

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;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Зализняк, Виктор Евгеньевич. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва: Юрайт, 2020. — 131 с.: ил.. — Высшее образование. — Библиогр. в конце гл.. — ISBN 978-5-534-12249-7.. —
2. Северцев, Николай Алексеевич. Системный анализ теории безопасности : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. А. Северцев, А. В. Бецков. // 2-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2019. — 456 с. — (Высшее образование).. — URL: <https://urait.ru/bcode/441351>
3. Заграновская, Анна Васильевна. Системный анализ : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйснер. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2023. — 424 с. — (Высшее образование).. — URL: <https://urait.ru/bcode/519739>
4. Волкова, Виолетта Николаевна. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. // 3-е изд. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2021. — 562 с. — (Высшее образование).. — URL: <https://urait.ru/bcode/488173>
5. Белов, Петр Григорьевич. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере : учебное пособие / П. Г. Белов. — Москва: Академия, 2003. — 506 с.: ил.. — Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности. — Библиогр.: с. 504-506.. — ISBN 5-7695-1039-0.. —

Дополнительная литература

6. Моделирование систем и процессов : учебник для академического бакалавриата / Национальный исследовательский Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого (НИ СПбГПУ) ; под ред. В. Н. Волковой , В. Н. Козлова. — Москва: Юрайт, 2015. — 450 с.: ил.. — Бакалавр. Академический курс. — Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru. — Библиогр.: с. 387-388. — Предметный указатель: с. 441-445. — Именной указатель: с. 446-450. — Принятые сокращения: с. 10.. — ISBN 978-5-9916-5493-7.. —

7. Системный анализ в вопросах и ответах : учебное пособие [Электронный ресурс] // 2-е изд., доп. — Томск : ТПУ, 2016. — 108 с. — Рекомендовано в качестве учебного пособия Редакционно-издательским советом Томского политехнического университета. — Книга из коллекции ТПУ - Математика. — ISBN 978-5-4387-0678-6.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107752>

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. URL: <http://window.edu.ru>;
2. База данных ScienceDirect, предметные коллекции журналов CompleteFreedomCollectionFee. URL: <http://www.sciencedirect.com>.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Libre Office;
2. Zoom;
3. Windows;
4. PowerPoint;
5. ПК ТОХИ+Risk версия 5 (учебная)

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Заводская, д. 10, аудитория 26	Комплект мебели на 28 посадочных мест; Тренажер сердечно-легочной реанимации «Максим» (1 шт.); Средства индивидуальной защиты органов дыхания (10 шт.); Боевая одежда пожарного (4 шт.); Пожарно-техническое вооружение (5 шт.); СЗК (10 шт.); Компьютер (2 шт.); Проектор (1 шт.)

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы «Защита в чрезвычайных ситуациях» по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность (прием 2023 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		А. Г. Мальчик

Программа одобрена на заседании Юргинского технологического института (филиала) ТПУ (протокол от 22.06.2023 г. №36/23).

Директор ЮТИ ТПУ



С. А. Солодский