

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.12.02 «Системный анализ и моделирование опасных процессов в
техносфере»

Цель дисциплины (модуля) – формирование и развитие знаний, профессиональных компетенций в области системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере.

Задачи дисциплины (модуля):

- сформировать у студентов понимание методологических основ системного подхода и роли системного анализа в совокупности научных методов познания;
- раскрыть содержание системного анализа и показать его значение в моделировании опасных процессов в техносфере;
- дать студентам базовое представление об основных методах анализа, моделирования и прогнозирования опасных процессов в техносфере, основанных на системном подходе;
- сформировать у студентов профессиональную и личностную компетентность в сфере учебного предмета «Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере».

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. знать: – методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа; – методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. уметь: – получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий; – выявлять в процессе анализа проблематичность ситуации, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов; – находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации; – рассматривать различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивать их преимущества и риски; – грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки; предлагать стратегию действий; – определять и оценивать практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации; – применять методики поиска, сбора и обработки информации; – осуществлять критический анализ и синтез

		информации, полученной из разных источников; – предвидеть проблемную ситуацию и моделировать умения и навыки выхода из нее; – применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3. владеть: – исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; – выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; – демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций; – методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; – способностью выхода из проблемной ситуации в профессиональной деятельности.
ПК-3	Способен оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	ПК-3.1. знать: – научные и организационные основы безопасности производственных процессов и устойчивости производств в чрезвычайных ситуациях; – специфику производственных потоков и зоны наибольшей опасности в них; – основные принципы анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска; – методы и способы оценки риска и может определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; ПК-3.2. уметь: – проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности; – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов; – прогнозировать аварии и катастрофы; ПК-3.3. владеть: – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; – методами оценки экологической ситуации; – методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом; – приемами и методами оценки риска, а также способен определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.
ПК-5	Способен способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения	ПК-5.1. знать: – опасности среды обитания и основные техносферные опасности;

	техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	– методы защиты от техносферных опасностей и системы обеспечения техносферной безопасности; – методы и средства оценки опасностей, риска; – методы комплексной оценки состояния технических систем, направленных на идентификацию источников опасностей; – правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду; – методы, средства спасения человека от техногенных опасностей. ПК-5.2. уметь: – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; – выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – определять зоны повышенного техногенного риска и экологического риска; – обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей; – участвовать в разработке средств спасения и организационно-технических мероприятиях по защите территорий и человека от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций. ПК-5.3. владеть: – законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов; – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; – методами обеспечения безопасности среды обитания; – средствами защиты и контроля от техногенных опасностей; – навыками составления инструкций по безопасности при защите человека и природной среды от опасностей; – навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику; – методами мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания и методами оценки экологической ситуации.
ПК-11	Способен организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды	ПК-11.1. знать: – информацию о целях и задачах в области обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере; – теоретические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; – систему управления техносферной безопасностью (управление экологической безопасностью, управление охраной труда, управление ГО и ЧС); ПК-11.2. уметь: – организовывать, планировать и реализовывать

		работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды; – использовать способы и технологии защиты человека, производства и среды обитания в чрезвычайных ситуациях; ПК-11.3. владеть: – методами и средствами организации, планирования и реализации работы исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды
ПК-14	Способен проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	ПК-14.1. знать: – теоретические основы взаимодействия в системе «опасности – человек – природная среда – техносфера»; – характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; – основные методы определения нормативных уровней негативного воздействия на человека и природную среду; – методы, приборы и системы контроля состояния среды обитания и техносферы. ПК-14.2. уметь: – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; – использовать методы определения нормативных уровней допустимых вредных воздействий; – пользоваться современными приборами контроля среды обитания и техносферы; – проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации; – моделировать процессы в среде обитания и анализировать модели возможного развития ситуации; – составлять прогнозы возможного развития ситуации; ПК-14.3. владеть: – методами обеспечения безопасности среды обитания и методами определения точности измерений; – навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику по основным компонентам загрязнений; – методами оценки экологической ситуации; – методами составления прогнозов возможного развития ситуации.

Раздел 1. Методологические основы системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере

Глава 1. Общие принципы системного анализа и синтеза

Понятие и краткая характеристика систем. Понятия системного анализа: система, элемент системы, закономерности развития систем, самоорганизация, эмерджентность, адитивность, системно-целевой подход, моделирование, ситуационное моделирование, имитационное моделирование, формы представления систем, графы, множества, круги Эйлера, SWOT-анализ и др.

Особенности организации и динамики систем

Обобщенная структура системного анализа и синтеза. Методологические основы теории систем и системного анализа, включая закономерности функционирования и развития систем, виды и формы представления структур, классификация систем, закономерности систем, закономерности целеобразования.

Глава 2. Общие принципы моделирования процессов в техносфере

Понятие и краткая характеристика моделей.

Классификация моделей и методов моделирования.

Обобщенная структура моделирования процессов в техносфере.

Принципы построения моделей: проблемы принятия решений, подходы к моделированию систем, подходы к моделированию систем, классификации методов моделирования систем, понятие о методике системного анализа и выбора методов моделирования систем.

Методы формального представления систем: классификация методов, аналитические и статистические методы, методы дискретной математики. Дерево целей, дерево событий.

Глава 3. Методические основы обеспечения безопасности в техносфере

Основные противоречия и проблемы современности

Причины и факторы аварийности и травматизма

Энергоэнтропийная концепция опасностей

Общие принципы предупреждения происшествий

Методы исследования и совершенствования безопасности в техносфере. Цель и основные задачи системы обеспечения безопасности в техносфере. Показатели качества системы обеспечения безопасности в техносфере.

Раздел 2. Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере

Глава 4. Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов

Сущность системного подхода к исследованию процессов в техносфере

Особенности формализации и моделирования опасных процессов

Основные понятия и виды диаграмм влияния

Глава 5. Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа дерево

Правила построения дерева происшествия и дерева событий

Качественный анализ моделей типа дерево

Количественный анализ диаграмм типа дерево

Иллюстративные модели типа дерево

Апробация методов качественного и количественного анализа диаграмм типа дерево

Глава 6. Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа «граф»

Граф-модель аварийности и травматизма

Обоснование и анализ результатов моделирования

Прогнозирование показателей аварийности и травматизма на производстве

Глава 7. Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа «сеть»

Принципы построения и анализа стохастических сетей

Логико-лингвистическая модель аварийности и травматизма

Имитационное моделирование происшествий в человекомашинной системе

Раздел 3. Системный анализ и моделирование процесса причинения ущерба от техногенных происшествий

Глава 8. Основные принципы системного анализа и моделирования процесса причинения техногенного ущерба

Краткая характеристика этапов процесса причинения техногенного ущерба

Классификация и анализ известных моделей и методов прогнозирования техногенного ущерба

Обобщенная методика формализации и системного анализа процесса причинения техногенного ущерба

Глава 9. Моделирование и системный анализ процесса высвобождения и неуправляемого распространения энергии и вредного вещества

Особенности моделирования и системного анализа процесса высвобождения и распространения энергии и вредного вещества

Модели и методы прогнозирования зон неуправляемого распространения потоков энергии и вредного вещества

Модели и методы прогнозирования полей концентрации вредных веществ в техносфере

Глава 10. Моделирование и системный анализ процесса трансформации и разрушительного воздействия аварийно-опасных веществ

Особенности моделирования и системного анализа процесса трансформации и воздействия потоков энергии и вредного вещества

Моделирование и системный анализ процесса разрушительного воздействия аварийно-опасных веществ

Особенности прогноза последствий вредного воздействия на людские и природные ресурсы