

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

20.03.01 – Техносферная безопасность

20.03.01-01- Безопасность технологических процессов и производств

Аннотация рабочей программы дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов, форма промежуточной аттестации – зачет .

Программой дисциплины предусмотрены лекционные (27 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа обучающегося составляет 63 часа.

Программой дисциплины предусмотрено 2 РГЗ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основные понятия теории надёжности и законы распределения отказов; математический аппарат анализа надежности и техногенного риска; основные модели типа "человек–машина–среда"; основные показатели надежности и методы их определения; основные виды техногенного риска; основы системного анализа; алгоритмы исследования опасностей; теории и модели происхождения и развития ЧП; методы качественного анализа надежности и риска; методы количественного анализа надежности и риска.
- Уметь: анализировать современные системы "человек–машина–среда" на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасности; определять показатели надежности по результатам испытаний; рассчитывать риски и разрабатывать мероприятия по поддержанию их допустимых величин; использовать методы прогнозирования и предотвращения ЧС и проводить мероприятия, предназначенные для минимизации ущерба в случае производственных аварий.
- Владеть: методиками системного анализа опасности сложных технических систем типа «человек–машина–среда»; грамотно оценивать техногенный риск, заложенный в представленный на экспертизу проект; производить оценку опасных воздействий с использованием надёжных характеристик и нормативных требований.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Основные понятия теории надежности (Введение в курс. Надежность как комплексное свойство технического объекта. Понятия отказа, аварии, катастрофы).
2. Основные положения и методы расчёта надёжности технических систем (Система стандартов «Надёжность в технике». Показатели надёжности. Номенклатура и классификация показателей надёжности. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость, как составные части надёжности. Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов. Показатели безотказности восстанавливаемых объектов. Комплексные показатели надёжности. Физические причины повреждений и отказов. Источники и причины изменения выходных параметров объектов. Классификация отказов. Математическая модель надёжности объекта. Надёжность работы объектов до первого отказа. Формирование закона изменения выходного параметра объекта во времени. Функции распределения и плотности отказов. Модели постепенных отказов. Моделирование внезапных отказов на основе экспоненциального закона надежности. Одновременное проявление внезапных и постепенных отказов. Снижение уровня сопротивляемости объекта внезапным отказам вследствие процесса старения материалов. Надежность систем. Системы как объект надежности и их основные свойства. Расчет надежности систем с расчлененной структурой. Построение и исследование «дерева отказов». Резервирование как метод обеспечения надежности технологических систем на стадии их создания. Классификация способов резервирования и их характеристика).
3. Анализ техногенного риска (Номенклатура основных источников аварий и катастроф. Классификация аварий и катастроф. Причины аварий на производстве. Прогнозирование аварий и катастроф. Статистика аварий и катастроф. Структура техногенного риска. Опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах. Прогнозирование аварий и катастроф. Общая структура анализа техногенного риска. Допустимый риск. Нормативные значения риска для промышленных объектов. Управление риском. Типовые функции персонала и условия их выполнения. Анализ ошибок персонала. Факторы деятельности и их влияние на безопасность объекта. Вероятности ошибочного и безошибочного выполнения различных операций. Статистический метод расчета вероятности безошибочного выполнения операции. Шкала вероятности ошибочных действий персонала).