

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
направленность " Транспортная безопасность "

**Дисциплина: Б1.Б.22 Надежность технических систем и техногенный риск**

**Цели освоения дисциплины:**

Изучение теоретических положений надежности технических систем, приобретение навыков оценки степени риска в техносфере. Обеспечение безопасности и защиты человека, техники и окружающей среды. Изучение методики оценки техногенного риска на проектном уровне. Изучение влияния износа основного оборудования опасных производств на надежность технических систем, достижений науки и техники в области надежности технических систем, моделирование процессов связанных с техногенным риском.

**Формируемые компетенции:**

ОК-4: владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться).

ОК-8: способностью работать самостоятельно.

ОПК-2: способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности.

ПК-1: способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива.

ПК-14: способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду.

**Планируемые результаты обучения:** студент должен

**Знать:**

Теоретические положения надежности в любой отрасли промышленности, методику оценки техногенного риска, заложенного в предлагаемый проект, представленный на техническую экспертизу, средства и мероприятия, предназначенные для минимизации ущерба в случае производственных аварий, методы их прогнозирования и предупреждения.

**Уметь:**

Прогнозировать, оценивать, устранять причины и смягчать последствия нештатного взаимодействия компонентов в системах типа «человек–машина–среда», а также, создавать современную технику, самостоятельно планировать проведение эксперимента, выбирать оптимальные методики и оборудование для экспериментальных исследований, рационально определять условия и диапазон экспериментов, проводить обработку полученных результатов.

**Владеть:**

Законодательной и нормативной базой, техническим обеспечением работ по надежности технических систем и техногенного риска.

**Содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Основные положения и методы расчета надежности технических систем.

Темы: Цели и задачи изучения дисциплины. Основные исходные понятия и определения. Предмет науки о надежности. Сущность надежности как способности выполнять заданные функции, сохраняя свои основные характеристики в установленных пределах, при определенных условиях эксплуатации. Понятия отказа, аварии, катастрофы. Система стандартов «надежность в технике». Основные понятия, термины и определения состояний объектов и свойств надежности. Номенклатура и классификация показателей надежности. Показатели безотказности восстанавливаемых объектов. Показатели безотказности восстанавливаемых объектов. Показатели долговечности. Показатели ремонтпригодности. Показатели сохраняемости. Комплексные показатели надежности.

**Раздел 2.** Причины повреждений и отказов. Математическая модель надежности объекта.

Темы: Источники и причины изменения выходных параметров объектов. Классификация отказов. Математическая модель надежности объекта. Особенности повреждения и отказа технических систем. Виды отказов технических систем: полный, частичный, ресурсный, функциональный, параметрический, независимый, явный, внезапный отказы технических систем. Качественные и количественные характеристики надежности технических систем. Понятия наработка, наработка до отказа, наработка между отказами, технический ресурс, остаточный ресурс, назначенный ресурс, срок службы.

**Раздел 3.** Надежность восстанавливаемых объектов. Математические модели долговечности.

Темы: Методы расчета интенсивности негативных проявлений: интенсивности отказов, тяжести опасных проявлений, тяжести проявлений ненадежности, коэффициента готовности, коэффициента технического использования. Основные особенности исследования долговечности объектов. Потеря объектом работоспособности при эксплуатации с установленным периодом непрерывной работы. Потеря объектом работоспособности при эксплуатации с работой до отказа. Причины отказов технических систем из-за некачественного изготовления, нарушения технологии. Виды заводских дефектов. Отказы из-за несоответствия условий работы оборудования проектным режимам. Моральный износ оборудования.

**Раздел 4.** Физическая природа отказов, виды разрушения элементов технических систем.

Темы: Воздействие механической энергии на элементы технической системы. Силы трения, упругие деформации. Особенности воздействия тепловой энергии, явление ползучести, упругие и пластические деформации. Влияние на технические системы электромагнитной и ядерной энергии. Воздействие коррозии на технические системы. Виды коррозии. Особенности электрохимической, химической, атмосферной, газовой, подземной, жидкостной и биокоррозии. Способы и средства защиты от коррозии. Причины вязких, хрупких, усталостных изломов. Деформация под влиянием нагрузки (кручение, изгиб, растяжение, сжатие). Физическая

природа усталостных разрушений. Причины износа деталей. Обеспечение заданных свойств материала. Влияние температуры на свойства материалов. Особенности старения различных материалов. Процессы рекристаллизации, диффузии, хемосорбции, химические реакции, вызывающие изменение свойств материалов. Влияние ультрафиолетового излучения на свойства полимерных материалов. Методы определения надежности технических систем. Особенности статистического метода. Применение метода моделирования. Расчет надежности при проектировании технических систем. Распределение Пуассона и биномиальный закон дискретных величин. Закон Вейбулла-Гнеденко, нормальный, усеченный нормальный, логарифмически-нормальный и экспоненциальный законы распределения непрерывно распределенных случайных величин. Закономерности отказа оборудования. Статистические методы обработки информации о надежности технических систем. Простой случайный, механический и серийный отбор. Устройства для стендовых испытаний технических систем.

**Раздел 5.** Методы анализа техногенного риска. Темы: Основные задачи анализа. Этапы проведения анализа. Анализ исходных событий. Анализ аварийных последовательностей. Анализ надежности элементов объекта. Анализ надежности персонала. Анализ конечных состояний. Описание конечных состояний. Оценка последствий. Методы проверочного листа и «Что будет, если...?». Анализ видов и последствий отказов. Метод анализа опасности и работоспособности. Логико-графические методы анализа «деревьев отказов» и «деревьев событий». Методы количественного анализа риска. Экологический риск от техногенных аварий и катастроф. Экологический риск от загрязнения подземных вод. Экологический риск в местах добычи радиоактивных материалов, при уничтожении химического оружия, при обращении с радиоактивными отходами.

**Раздел 6.** Самостоятельная работа - подготовка к лекциям, практикам.

**Вид учебной работы:** Лекции – 18 часов, практические занятия – 36 часов, самостоятельная работа – 54 часа (в том числе – подготовка к лекциям – 9 часов, к практикам – 18 часов, к зачету – 9 часов).

**Используемые образовательные технологии:** традиционные и инновационные

**Формы текущего контроля успеваемости:** тестирование

**Формы промежуточной аттестации:** зачет.(6)

**Трудоемкость дисциплины:** 3 ЗЕТ.