

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра электроники и биомедицинских технологий
название кафедры

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Надежность технических систем и техногенный риск»
Название дисциплины


Направление подготовки (специальность)
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность подготовки (профиль)
—

Квалификация выпускника
Бакалавр
(наименование квалификации)

Форма обучения
очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

УФА 2016
год

Исполнитель: _____ профессор Ефанов В.Н. 
Должность *Фамилия И. О.*

Заведующий кафедрой: _____ Жернаков С.В.
Фамилия И. О.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск» является дисциплиной базовой части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 марта 2016 г. № 246.

Целью освоения дисциплины является теоретическое и практическое освоение современных представлений о надежности сложных технических систем, влиянии надежности технических объектов, сложных технических систем на безопасность их эксплуатации, методов оценки уровня эксплуатационной надежности и техногенного риска.

Задачи дисциплины:

- изучение современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения надежности сложных технических систем, защиты человека и среды обитания от негативных воздействий техногенных аварий;
- формирование знаний в области разработки и реализации мер повышения надежности сложных технических систем; прогнозирования времени безотказной работы технических устройств и их элементов;
- приобретение навыков расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, оценки риска и определения мер по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	ПК-3	- основные методы по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; - принципы выбора показателей техногенного риска применительно к разрабатываемой технике различного назначения; - основные методы определения опасных, чрезвычайно опасных зон, а также зоны приемлемого риска; - основы организации процедур принятия	- ориентироваться в оценке риска и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; - ориентироваться в основных методах определения опасных, чрезвычайно опасных зон, а также зоны приемлемого риска	- основными понятиями, определениями и логикой рассуждений при оценке риска и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; - основными понятиями, определениями и логикой рассуждений: при выборе основных методов определения опасных, чрезвычайно опасных зон, а также зоны приемлемого

			управленческих решений, направленных на уменьшение значений показателей техногенного риска.		риска
2	Способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	ПК-4	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и модели, позволяющие определять характеристики надежности технических систем; - принципы выбора показателей надежности применительно к системам различного назначения; - методы расчета этих показателей для сложных систем по информации о свойствах отдельных компонентов; - перечень факторов, оказывающих существенное влияние на уровень надежности технической системы и величину техногенного риска; - основные методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности 	<ul style="list-style-type: none"> разбираться в основных методах расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности - обеспечивать получение необходимой исходной информации для определения надежности (техногенного риска) по экспериментальным данным (накопленной статистике); - вводить избыточность в технические системы с целью повышения их надежности (уменьшения техногенного риска) 	<ul style="list-style-type: none"> - основными понятиями и определениями при выборе: методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности; - навыками использования компьютерной техники для выполнения расчетов надежности; - навыками формирования требований к надежности при разработке технических систем

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	<p>Введение в курс «Надежность технических систем и техногенный риск».</p> <p>Основные понятия и определения надежности технических систем</p> <p>Предмет и задачи курса «Надежность технических систем и техногенный риск». Исторический очерк развития методов теории надежности и технического риска.</p> <p>Основные понятия и определения теории надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, безопасность.</p> <p>Классификация отказов объектов: внезапные и постепенные отказы, зависимые и независимые, конструкционные, производственные, эксплуатационные отказы, устойчивые самоустраняющиеся (спорадические, сбои), перемежающиеся отказы, отказы с последствиями и без последствий</p>
2	<p>Показатели надежности технических систем</p> <p>Единичные показатели надежности. Показатели безотказности: вероятность безотказной работы, средняя наработка до отказа, гамма-процентная наработка до отказа, средняя наработка на отказ, интенсивность отказов,</p>

	<p>параметр потока отказов. Аналитические зависимости между введенными показателями безотказности. Обобщенный закон надежности невосстанавливаемых объектов в дифференциальной форме, обобщенный закон надежности в интегральной форме. Показатели долговечности: средний ресурс, гамма-процентный ресурс, назначенный ресурс, средний срок службы, гамма-процентный срок службы, назначенный срок службы. Показатели ремонтпригодности: вероятность восстановления, среднее время восстановления, интенсивность восстановления. Показатели сохраняемости: средний срок сохраняемости, гамма-процентный срок сохраняемости. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент простоя, коэффициент технического использования, коэффициент планируемого применения, коэффициент сохранения эффективности</p>
3	<p>Модели надежности технических систем. Статистический аппарат оценки надежности. Первичная обработка экспериментального материала: виды случайных выборок, статистическая устойчивость, вариационный, интервальный, статистический ряд выборки; статистические характеристики: выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное стандартное отклонение, асимметрия и эксцесс эмпирического распределения; эмпирическая функция распределения, гистограмма и полигон. Предварительный выбор вида вероятностного распределения: экспоненциальное распределение, нормальное распределение, распределение Вейбулла, гамма-распределение. Анализ однородности исходного статистического материала, методы анализа однородности. Оценка параметров распределения: метод наибольшего правдоподобия, метод моментов, метод квантилей. Проверка согласия экспериментального и теоретического распределений.</p>
4	<p>Структурные модели надежности технических систем Логико-вероятностный метод расчета надежности. Структурные схемы надежности с последовательным соединением элементов. Структурные схемы надежности с параллельным соединением элементов. Структурные схемы надежности со смешанным соединением элементов. Структурные схемы надежности со сложным соединением элементов: преобразование с помощью эквивалентной замены треугольника звездой и обратно; преобразование с помощью разложения сложной структуры по некоторому базовому элементу. Метод минимальных путей и минимальных сечений</p>
5	<p>Методы расчета надежности резервированных систем Классификация методов резервирования: по виду резервирования - структурное резервирование, временное резервирование, информационное резервирование, функциональное резервирование, нагрузочное резервирование; по способу соединения элементов - общее, раздельное и смешанное резервирование; по способу включения резерва - постоянное, динамическое резервирование: резервирование замещением, скользящее резервирование, мажоритарное резервирование; по кратности резервирования - резервирование с целой и дробной кратностью; по режиму</p>

	<p>работы резерва - нагруженный, облегченный и ненагруженный резервы; по восстанавливаемости резерва - резервирование с восстановлением и резервирование без восстановления. Расчет надежности при общем резервировании с постоянно включенным резервом, общим резервированием с замещением, отдельным резервированием с постоянно включенным резервом. Комбинаторный метод расчета мажоритарной системы. Расчет надежности при нагруженном скользящем резервировании с идеальными переключателями, с ненагруженным скользящим резервированием</p>
6	<p>Понятие техногенного риска Математическое определение риска. Классификация рисков: природные риски, техногенные риски, экологические риски, коммерческие риски, индивидуальный риск, потенциальный территориальный риск, социальный риск, коллективный риск, приемлемый и неприемлемый риск. Структура техногенного риска. Проблемы техногенной безопасности. Классификация и номенклатура потенциально опасных объектов и технологий. Природно-техногенные риски. Опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах. Общая структура анализа техногенного риска. Методы анализа техногенного риска. Планирование и организация работ. Идентификация опасностей. Характеристика методов оценки риска. Разработка рекомендаций по уменьшению риска. Методы проведения анализа риска. Требования к оформлению результатов анализа риска</p>

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.