МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор ИЗО
_____
«18» 09 201__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ХТИ
д.т.н., проф. _____ Павленко В.И.
«18» 09 201__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Надежность технических систем и техногенный риск

направление подготовки (специальность):

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль, специализация):

все профили

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт: химико-технологический

Кафедра: Безопасность жизнедеятельности

Белгород – 2017

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата) приказ № 246 от 21.03.2016 г.

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доцент (Е.А. Носатова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Безопасность жизнедеятельности

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор (А. Н. Лопанов)

«04» 09. 2017 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«04» 09. 2017 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор (А.Н. Лопанов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«15» 09 2017 г., протокол № 1

Председатель: канд. техн. наук, доцент (Л.А. Порожнюк)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор ИЗО
_____

«_____» _____201__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ХТИ
д.т.н., проф. _____Павленко В.И.

«_____» _____201__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Надежность технических систем и техногенный риск

направление подготовки (специальность):

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль, специализация):

все профили

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт: химико-технологический

Кафедра: Безопасность жизнедеятельности

Белгород – 2017

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата) приказ № 246 от 21.03.2016 г.

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доцент (Е.А. Носатова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Безопасность жизнедеятельности

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор **(**А. Н. Лопанов**)**

« » г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« » г., протокол № ___

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор **(**А.Н. Лопанов**)**

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«_____» _____201__ г., протокол № _____

Председатель: канд. техн. наук, доцент (Л.А. Порожнюк)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОК-7	Владение культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при которых вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматривается в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен **Знать:** элементы культуры безопасности, виды рисков, методы и средства обеспечения безопасности и сохранения компонентов окружающей среды. **Уметь:** применять элементы культуры безопасности, оценивать риски при выборе методов и средств обеспечения безопасности в техносфере и сохранения окружающей среды. **Владеть:** культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при которых вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматривается в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности.
Профессиональные			
1	ПК-9	готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	В результате освоения дисциплины обучающийся должен **Знать:** виды рисков при организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики**;** **Уметь:** использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики с учётом потенциальных рисков; **Владеть:** навыками организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики с учётом потенциальных рисков.

2	ПК-16	способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов	В результате освоения дисциплины обучающийся должен **Знать:** механизмы воздействия опасностей на человека, характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов **Уметь:** анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов **Владеть:** навыками анализа механизмов воздействия опасностей на человека, определения характера взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Высшая математика
2	Информатика
3	Безопасность жизнедеятельности
4	Ноксология

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Надзор и контроль в сфере безопасности
2	Управление техносферной безопасностью
3	Безопасность технологических процессов и производств
4	Промышленная безопасность опасных производственных объектов
	Дипломная работа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего Часов	Семестр 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	18	18
лекции	10	10
лабораторные	-	-
практические	8	8
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	162	162
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Другие виды самостоятельной работы	-	-
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические и др. занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1. Основные понятия надежности технических систем					

1	2	3	4	5	6
1	Введение в курс. Надежность как комплексное свойство технического объекта выполнять заданные функции, сохраняя свои основные характеристики в установленных пределах, при определенных условиях эксплуатации. Система стандартов «Надёжность в технике». Показатели надежности технических систем. Безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость как составные части надёжности. Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов. Показатели безотказности восстанавливаемых объектов. Комплексные показатели надёжности.	1	-	-	8
2	Модели распределений, используемых в теории надежности. Закон распределения Пуассона. Экспоненциальное распределение Нормальный закон распределения. Логарифмически нормальное распределение. Распределение Вейбулла. Гамма-распределение. Установление функции распределения показателей надежности по данным статистической информации.	1	1	-	14
3	Математические зависимости для оценки надежности. Функциональные зависимости надежности. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Математическая модель надёжности объекта	0,5	0,5	-	10
4	Причины потери работоспособности технического объекта. Источники и причины изменения начальных параметров. Процессы, снижающие работоспособность системы. Понятия отказа. Классификация отказов. Физика отказов. Анализ закономерностей изменения свойств материалов. Множественные отказы.	0,5	0,5	-	10
5	Основные характеристики надежности элементов и систем. Показатели надежности невосстанавливаемого элемента. Надежность восстанавливаемых объектов. Показатели надежности системы, состоящей из независимых элементов. Выбор и обоснование показателей надежности технических систем. Методы расчёта надёжности восстанавливаемых объектов, в т.ч. применительно к системам производственной безопасности и защиты окружающей среды.	1	1	-	20

1	2	3	4	5	6
6	Надежность систем. Системы как объект надежности и их основные свойства. Расчет надежности систем. Структурная схема надёжности системы с последовательным соединением элементов. Структурные схемы надёжности систем с параллельным соединением элементов. Применение теории надёжности для оценки безопасности технических систем.	1	1	-	9
7	Логико-графические методы анализа надежности и риска. Определения и символы, используемые при построении дерева. Построение «дерева отказов». Качественная и количественная оценка «дерева отказов». Качественная и количественная оценка дерева отказов. Преимущества и недостатки метода «дерева отказов».	1	1	-	15
8	Методы обеспечения надежности сложных систем. Конструктивные способы обеспечения надежности. Технологические способы обеспечения надежности изделий в процессе изготовления. Резервирование как метод обеспечения надежности технологических систем на стадии их создания. Классификация способов резервирования и их характеристика. Обеспечение надежности сложных технических систем в условиях эксплуатации.	1	1	-	10
2. Анализ техногенного риска					
1	Основы теории и практики техногенного риска. Методология анализа и оценки риска. Качественные методы анализа риска. Количественная оценка риска. Применение теории риска в технических системах. Оценка риска аварий.	1	0,5	-	8
2	Структура техногенного риска. Проблемы техногенной безопасности. Классификация потенциально опасных объектов и технологий по характеру возможных чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате аварий на таких объектах. Опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах. Общая структура анализа техногенного риска. Допустимый риск. Нормативные значения риска для промышленных объектов.	1	1	-	13

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
3	Управление риском. 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.	1	0,5	-	9
	ВСЕГО	10	8	-	126

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Основные понятия надежности технических систем.	1.1. Моделирование процессов в техносфере (2) 1.2. Расчет числовых характеристик случайных величин. (4) 1.3. Расчет показателей надежности. (2) 1.4. Моделирование процессов возникновения происшествий в техносфере.(2) 1.5. Методы расчёта надёжности восстанавливаемых объектов (2) 1.6. Расчет надежности систем. (2) 1.7. Применение методов анализа риска «деревья отказов и событий». (6) 1.8. Применение способов резервирования обеспечения надежности технологических систем (4)	6	96
2	Анализ техногенного риска	2.1 Классификация промышленных объектов по степени опасности (2). 2.2. Оценка опасности промышленного объекта (2). 2.3. Оценка роли персонала в обеспечении надежности производственных систем. (4).	2	30
			8	126
			ВСЕГО:	136

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
1	*2*	*3*
1. Основные понятия надежности технических систем.		
1	Надежность как комплексное свойство технического объекта выполнять заданные функции, сохраняя свои основные характеристики в установленных пределах, при определенных условиях эксплуатации.	1. Система стандартов «Надёжность в технике». 2. Показатели надежности технических систем. 3. Безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость как составные части надёжности. 4. Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов. 5. Показатели безотказности восстанавливаемых объектов. 6. Комплексные показатели надёжности.
2	Модели распределений, используемых в теории надежности.	1. Закон распределения Пуассона. 2. Экспоненциальное распределение 3. Нормальный закон распределения. 4. Логарифмически нормальное распределение. 5. Распределение Вейбулла. 6. Гамма-распределение. 7. Установление функции распределения показателей надежности по данным статистической информации.
3	Математические зависимости для оценки надежности.	1. Функциональные зависимости надежности. 2. Теорема сложения вероятностей. 3. Теорема умножения вероятностей. 4. Формула полной вероятности. 5. Математическая модель надёжности объекта
4	Причины потери работоспособности технического объекта.	1. Источники и причины изменения начальных параметров. Процессы, снижающие работоспособность системы. 2. Понятия отказа. Классификация отказов. 3. Физика отказов. 4. Анализ закономерностей изменения свойств материалов. Множественные отказы.
5	Основные характеристики надежности элементов и систем.	1. Показатели надежности невосстанавливаемого элемента. 2. Надежность восстанавливаемых объектов. 3. Выбор и обоснование показателей надежности технических систем. 4. Методы расчёта надёжности восстанавливаемых объектов.

1	*2*	*3*
6	Надежность технических систем.	1. Системы как объект надежности и их основные свойства. Расчет надежности систем. 2. Структурная схема надёжности системы с последовательным соединением элементов. 3. Структурные схемы надёжности систем с параллельным соединением элементов. 4. Применение теории надёжности для оценки безопасности технических систем.
7	Логико-графические методы анализа надежности и риска.	1. Определения и символы, используемые при построении дерева. 2. Построение «дерева отказов». 3. Качественная оценка «дерева отказов». 4. Количественная оценка дерева отказов. 5. Преимущества и недостатки метода «дерева отказов».
8	Методы обеспечения надежности сложных систем.	1. Конструктивные способы обеспечения надежности. 2. Технологические способы обеспечения надежности изделий в процессе изготовления. 3. Резервирование как метод обеспечения надежности технологических систем на стадии их создания. 4. Классификация способов резервирования и их характеристика. 5. Обеспечение надежности сложных технических систем в условиях эксплуатации.
2. Анализ техногенного риска.		
1	Основы теории и практики техногенного риска..	1. Методология анализа и оценки риска. 2. Качественные методы анализа риска. 3. Количественная оценка риска. 4. Применение теории риска в технических системах. 5. Оценка риска аварий
2	Структура техногенного риска.	1. Допустимый риск. 2. Нормативные значения риска для промышленных объектов. 3. Проблемы техногенной безопасности. 4. Опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия. 5. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах. 6. Общая структура анализа техногенного риска.
3	Управление риском.	1. Анализ ошибок персонала. 2. Факторы деятельности и их влияние на безопасность объекта. 3. Вероятности ошибочного и безошибочного выполнения различных операций. 4. Статистический метод расчета вероятности безошибочного выполнения операции.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Цель выполнения РГЗ:

− закрепление учебного материала по дисциплине;

– развитие у обучающихся самостоятельного и творческого мышления;

– приобретение навыков применения на практике основных положений теории надёжности;

– овладение способностями прогнозировать и оценивать техногенный риск.

Учебным планом предусмотрено выполнение одного РГЗ. РГЗ состоит из двух частей:

- Расчёт показателей надёжности ТС.

- Оценка техногенного риска возникновения аварии на опасном производственном объекте с применением «дерева отказов» или «дерева последствий» (по выбору студента).

РГЗ выполняется по вариантам.

Примеры задач для РГЗ:

Задача 1. Производилось наблюдение за работой трех экземпляров однотипной аппаратуры. За период наблюдения было зафиксировано по первому экземпляру аппаратуры 6 отказов, по второму и третьему—11 и 8 отказов соответственно. Наработка первого экземпляра составила $К_1$ *час,* второго— $К_2$ и третьего— $К_3$ *час.* Требуется определить наработку аппаратуры на отказ.

$К_1$=181+№ варианта

$К_2$=329+№ варианта

$К_3$=245+№ варианта

Задача 2. Пусть время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром $\lambda=2{,}5^{*}\ 10^{-5}$ 1/*час.*

Требуется вычислить количественные характеристики надежности элемента *P(t), f(t),* $Т_{ср}$, если t=(500+№ варианта), (1000+№ варианта), (2000+№ варианта) *час.*

Задача 3. Случайная величина X распределена по нормальному закону и представляет собой ошибку измерения датчика давления. При измерении датчик имеет систематическую ошибку в сторону завышения на 0,5+0,01·№ вар., МПа, среднее квадратическое отклонение ошибки измерения составляет 0,2+0,01·№ вар., МПа.

Найти вероятность того, что отклонение измеряемого значения от истинного не превзойдет по абсолютной величине 0,7+0,01·№ вар., МПа. и др.

Взяв за основу любую аварийную ситуацию (потенциальную или реальную), построить дерево причин (дерево последствий). Сделать анализ и выводы. Объектом задаться самостоятельно.

Алгоритм решения задач рассматривается на практических занятиях.

РГЗ должно включать введение, основную часть (расчеты, разработка мероприятий), заключение, библиографический список.

На выполнение РГЗ предусмотрено 18 часов самостоятельной работы обучающегося.

5.4. Перечень контрольных работ

Не предусмотрено учебным планом.

Промежуточная аттестация по результатам изучения дисциплины проходит в форме экзамена. Критерии оценки освоения дисциплины представлены ниже.

Критерии оценки освоения дисциплины

Уровень сформированности компетенций: *ОК-7;ПК-3;4;9;16*	**Критерии оценки освоения дисциплины**	**Оценка**
1	*2*	*3*
Высокий	студент демонстрирует способность выполнять задания самостоятельной работы под контролем преподавателя, а также знания по выше предлагаемому перечню вопросов, в которых отражаются: - владение культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при которых вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности; - готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики; - способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов.	«5» Отлично
Базовый	студент способен к самостоятельной работе, но требуется не только контроль, но и периодическое участие преподавателя при выполнении самостоятельной работы. Студент демонстрирует знания по выше предлагаемому перечню вопросов (возможны несущественные ошибки), в которых отражаются: - владение культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при которых вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности; - готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики; - способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов.	«4» Хорошо
1	*2*	*3*
Пороговый	студент при участии преподавателя и его контроле демонстрирует частичную способность выполнять самостоятельную работу, демонстрирует поверхностные знания по выше предлагаемому перечню вопросов в которых отражаются: - владение культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при которых вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности; - готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на	«3» Удовлетворительно

	объектах экономики; - способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов.	

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Список учебной литературы

Основная литература

1. Малкин, В. С. Надежность технических систем и техногенный риск : учеб. пособие / В. С. Малкин. - Ростов н/Д : Феникс, 2010. 432 с.
2. Малафеев, С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учеб. пособие для студентов вузов / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - СПб. : Лань, 2012. 314 с
3. Обеспечение надежности сложных технологических систем : учеб. для студентов вузов / А. Н. Дорохов [и др.]. - СПб. : Лань, 2011. 348 с.

Дополнительная литература

1. Григорьев С.Н. Надёжность и диагностика технологических систем: учебник / С.Н. Григорьев – Москва: МГТУ «Станкин», 2003 г. 331 с.
2. Ветошкин А.Г. Надежность технических систем и техногенный риск. / А.Г. Ветошкин – Пенза: Изд-во ПГУАиС, 2003. 154 с.
3. Половко А.М. Основы теории надёжности: учебное пособие / А.М. Половко, С.В. Гуров. – Изд. 2-е перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург,2006.- 702 с.
4. Соколов Э.М., Панарин В.М., Воронцова Н.В. Информационные технологии в безопасности жизнедеятельности: Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 2006. 238 с.
5. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учеб. для бакалавров / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - М.: Юрайт, 2012. 679 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. http://www.consultant.ru/.
Система «Консультант плюс», периодичность обновления – 1 раз в неделю.
2. Система «Кодекс», периодичность обновления – 1 раз в неделю.
3. www.ntb.bstu.ru
5. www.ohranatruda.ru
6. http://www.gosnadzor.ru – официальный сайт Ростехнадзора.
8. http://elibrary.ru/
9. http://e.lanbook.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в интернет. Рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде (компьютерный класс). Пакеты ПО общего назначения (компьютерный класс) Ресурсы научно-технической библиотеки БГТУ им. В. Г. Шухова.

Для практических занятий имеются прикладные программные обеспечения: «Autodesk Ecotest» v.2.35, «SigmaPlot» v.8.0, «Bio-Rad Laboratories», v. 5.1.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 6/1 заседания кафедры от «14» 05 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Ломанов А.Н.
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021 /2022 учебный год без изменений

Протокол № 7 заседания кафедры от «14» 05 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Лопанов А.Н.
подпись, ФИО

Директор института _____ Ястребинский Р.Н.
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЕ

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Курс «Надёжность технических систем и техногенный риск» представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки бакалавров по направлению «Техносферная безопасность». Дисциплина базируется на знании, прежде всего математических и естественных наук.

Теоретический материал дается по темам, указанным в п. 4 настоящей рабочей программы. В конце каждой темы формулируются контрольные вопросы для закрепления материала, которые войдут в перечень вопросов к экзамену.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

В результате изучения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» студенты должны получить знания о показателях надежности технических систем, определении зон повышенного техногенного риска в среде обитания, выполнять анализ негативных факторов и техногенного риска современного производства и технических систем, управлять рисками в социально-экономической системе.

По окончании изучения курса студент должен знать:

- сущность теории надежности технических систем и ее основные свойства;
- номенклатуру основных источников аварий и катастроф и их классификацию аварий;
- статистику возникновения аварийности на производстве;
- основы теории анализа и управления риском в техногенных сферах;
- методы снижения опасности возникновения риска и способы аварийного реагирования.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категорийный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме опроса и выполнения расчётно-графического задания в соответствии с рабочей программой. Формой итогового контроля в семестре является экзамен.