

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Химии и химической технологии*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина

*Надежность технических систем и техногенный риск*

**Блок Б1, базовая часть, Б1.Б.25**

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

**20.03.01**

код

**Техносферная безопасность**

наименование направления

Программа

**Пожарная безопасность**

Форма обучения

**Заочная**

Для поступивших на обучение в  
**2020 г.**

Разработчик (составитель)

*кпн, доцент*

**Широкова С. Ю.**

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>3</b>
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы .....	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
<b>2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>5</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) .....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	5
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>6</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>7</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	8

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

### 1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7)
Способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1)
Способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей (ПК-5)

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные понятия и определения теории надежности, такие как качество и надежность объекта,
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: осуществлять выбор методик для оценки надёжности систем;
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками выбора инструментов оценивания надежности систем;
Способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: причины и виды отказов;
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов;
	3 этап: Владения (навыки / опыт)	Обучающийся должен владеть:

	деятельности)	применением количественных методов анализа опасностей
Способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей (ПК-5)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: факторы, влияющие на изменение технического состояния
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: определять количественные оценки степени риска на производстве
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: применением количественных оценок риска

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках базовой части.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основных законов физики, законов механики, основ дифференциального и интегрального исчисления, умения выполнять математические вычисления с использованием вычислительной техники, пользоваться измерительными приборами, чертежными инструментами, навыки выполнения чертежей, пользования компьютерной техникой, справочной литературой и (или) опыт деятельности по выполнению физических опытов. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин физика, математика, информатика, механика и служит основой для освоения дисциплин безопасность жизнедеятельности, управление техносферной безопасностью, надзор и контроль в сфере безопасности

Цель изучения дисциплины – подготовка специалиста, способного прогнозировать, оценивать, устранять причины и смягчать последствия нештатного взаимодействия компонентов в системах типа «человек-машина-среда», а также способного анализировать техногенный риск

Дисциплина изучается на 4 курсе (ах) в 7,8 семестре(ах), на 5 курсе (ах) в 9 семестре(ах).

Дисциплина изучается на 4, 5 курсах в 8, 9 семестрах

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма

	<b>обучения</b>
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	6
практических (семинарских)	4
лабораторных	4
другие формы контактной работы (ФКР)	2,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	15,6
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	112

<b>Формы контроля</b>	<b>Семестры</b>
экзамен	9

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СР
		Контактная работа с преподавателем			СР	
		Лек	Пр/Сем	Лаб		
1.1	Термины и определения теории надёжности	2	0	0	40	
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Критерии и показатели надёжности</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>72</b>	
2.1	Критерии надёжности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем	2	4	0	41	
2.2	Законы распределения времени до отказа	2	0	4	31	
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Основные понятия и определения теории надёжности</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>112</b>	

##### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.1	Термины и определения теории надёжности	Теория надёжности как наука. Определение понятия "надёжность". Понятие "отказ". Классификация и характеристика отказов. Надёжность и сохраняемость. Терминология теории надёжности
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Критерии и показатели надёжности</b>	
2.1	Критерии надёжности восстанавливаемых и	Вероятность безотказной работы. Плотность распределения времени безотказной работы. Частота

	невосстанавливаемых систем	отказов. Интенсивность отказов. Среднее время безотказной работы. Среднее время работы между отказами. Среднее время восстановления. Параметр потока отказов. Функция готовности. Функция простоя
2.2	Законы распределения времени до отказа	Экспоненциальное распределение. Нормальное (Гауссово, усеченное нормальное, логарифмическое нормальное) распределения. Гамма распределение. Распределение Вейбулла. Гиперэкспоненциальное распределение.
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Основные понятия и определения теории надёжности</b>	

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Критерии и показатели надёжности</b>	
2.1	Критерии надёжности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем	Практическое занятие «Вычисление показателей надёжности восстанавливаемых изделий» Практическое занятие «Определение показателей надёжности восстанавливаемых изделий»

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Критерии и показатели надёжности</b>	
2.2	Законы распределения времени до отказа	Лабораторное занятие «Экспоненциальный закон распределения отказов» Лабораторное занятие «Использование закона распределения Вейбулла при определении характеристик надёжности»

## 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Тема "Термины и определения теории надёжности"

Изучив источники литературы в соответствии со списком основной и дополнительной литературы, составить глоссарий по курсу .

Глоссарий должен отвечать предъявляемым требованиям:

- Глоссарий является обязательным домашним заданием.
- Глоссарий пишется от руки.
- Глоссарий сдаётся преподавателю в конце изучения раздела 1.
- В глоссарии должны присутствовать ссылки на литературные источники.

Тема "Классификация технических систем"

Изучив источники литературы в соответствии со списком основной и дополнительной литературы по курсу «Надёжность технических систем», составить конспект,

раскрывающий следующие вопросы:

1. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые технические системы.
2. Системы смешанного типа.
3. Системы длительного и системы короткого существования.
4. Системы с общим, отдельным и комбинированным резервированием

Тема " Критерии надёжности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем "

Изучив источники литературы в соответствии со списком основной и дополнительной литературы по курсу «Надёжность технических систем», составить конспект, раскрывающий следующие вопросы:

1. Вероятность безотказной работы.
2. Плотность распределения времени безотказной работы.
3. Частота отказов.
4. Интенсивность отказов.
5. Среднее время безотказной работы.
6. Среднее время работы между отказами.
7. Среднее время восстановления.
8. Параметр потока отказов.
9. Функция готовности.
10. Функция простоя.

Основная учебная литература:

1. Обеспечение надёжности сложных технических систем [Электронный ресурс] : учеб. / А.Н. Дорохов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93594>. — Загл. с экрана
2. Малафеев, С.И. Надёжность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87584>. — Загл. с экрана.

Дополнительная учебная литература:

3. Лисунов, Е.А. Практикум по надёжности технических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56607>. — Загл. с экрана.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основная учебная литература:**

1. Белинская, И. В. Надёжность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Белинская, В. Я. Сквородин. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162808> (дата обращения: 29.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Рахимова, Н. Н. Надёжность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / Н. Н. Рахимова. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 277 с. — ISBN 978-5-7410-1959-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110628> (дата обращения: 29.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Дополнительная учебная литература:**

1. Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87584>. — Загл. с экрана.
2. Лисунов, Е.А. Практикум по надежности технических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56607>. — Загл. с экрана.

## **6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>
--------------	--