

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 31.10.2023 16:52:09  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Технологии и общетехнических дисциплин*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина

***Б1.О.22 Надежность технических систем и техногенный риск***

обязательная часть

Направление

***20.03.01***  
код

***Техносферная безопасность***  
наименование направления

Программа

***Безопасность технологических процессов и производств***

Форма обучения

***Заочная***

Для поступивших на обучение в  
***2023 г.***

Разработчик (составитель)  
***кни, доцент***  
***Широкова С. Ю.***  
ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>3</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>4</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
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 (модуля)	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	8
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....	8
<b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>8</b>

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	ОПК-1.1. Знает современные тенденции развития техники и технологии защиты от чрезвычайных ситуаций применительно к сфере своей профессиональной деятельности, учитывает развитие уровня измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области техносферной безопасности	Обучающийся должен: знать: основные понятия и определения теории надежности, такие как качество и надежность объекта, причины и виды отказов; факторы, влияющие на изменение технического состояния
	ОПК-1.2. Осуществляет проектирование технических объектов с использованием методов и средств инженерной и компьютерной графики	Обучающийся должен: уметь: осуществлять выбор методик для оценки надёжности систем; проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов; определять количественные оценки степени риска на производстве
	ОПК-1.3. Применяет на практике методы теоретического и экспериментального исследования в естественнонаучных дисциплинах для защиты окружающей среды и обеспечение безопасности человека.	Обучающийся должен: навыками выбора инструментов оценивания надежности систем; применением количественных методов анализа опасностей и оценок риска

**2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Цели изучения дисциплины:

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 семестре(ах).

Дисциплина изучается на 3, 4 курсах в 6, 7 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 216 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	6
практических (семинарских)	12
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	7,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	189

Формы контроля	Семестры
экзамен	7

### 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)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Основные понятия и определения теории надёжности</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>
1.1	Термины и определения теории	2	0	0	60

	надёжности				
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Критерии и показатели надёжности</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>129</b>
2.1	Критерии надёжности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем	2	6	0	60
2.2	Законы распределения времени до отказа	2	6	0	69
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>189</b>

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

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Основные понятия и определения теории надёжности</b>	
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 невосстанавливаемых систем	Вероятность безотказной работы. Плотность распределения времени безотказной работы. Частота 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.

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 невосстанавливаемых изделий» Практическое занятие «Вычисление показателей надёжности восстанавливаемых изделий»
2.2	Законы распределения времени до отказа	Практическое занятие «Экспоненциальный закон распределения отказов» Практическое 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 «Надежность технических систем».

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.

Критерии оценки глоссария.

1. Глоссарий пишется по основным дидактическим единицам курса, т.е. соответствует тематике изученным разделам дисциплины «Надежность технических систем» – 1 балл.
2. Лаконичное и ясное определение терминов – 1 балл.
3. В глоссарии 20 и более терминов – 1 балл.
4. Глоссарий сдан преподавателю в конце изучения раздела 1, в указанные сроки – 1 балл.
5. В глоссарии присутствуют ссылки на литературные источники – 1 балл.

Наличие подготовленного в соответствии с требованиями глоссария оценивается в 5 баллов.

Основная учебная литература:

1. Обеспечение надежности 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. 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.

Дополнительная учебная литература:

1. 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.

Тема " Критерии надёжности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем " (6ч.)

Изучив источники литературы в соответствии со списком основной и дополнительной литературы по курсу «Надежность 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 надежности 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. 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.

Дополнительная учебная литература:

3. 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.

Тема " Законы распределения времени до отказа "

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

1. Экспоненциальное распределение.
2. Нормальное (Гауссово, усеченное нормальное, логарифмическое нормальное) распределения.
3. Гамма распределение.
4. Распределение Вейбулла.
5. Гиперэкспоненциальное распределение.

Основная учебная литература:

1. Обеспечение надежности 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. 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.

Дополнительная учебная литература:

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

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

**Основная учебная литература:**

1. Обеспечение надежности 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> (дата обращения: 22.05.2023).
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> (дата обращения: 22.05.2023).

**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>  
(дата обращения: 22.05.2023).

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

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	<a href="http://www.iprbookshop.ru/12530">http://www.iprbookshop.ru/12530</a>	Карлин Л.Н. Управление экологическими рисками
2	<a href="http://www.iprbookshop.ru/9055">http://www.iprbookshop.ru/9055</a>	Александровская Л.Н. Безопасность и надежность технических систем

## 6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmс

## 7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия,

	компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала
Лаборатория детали машин. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, проектор, экран, оборудование для проведения лабораторных работ
Кабинет методики ОТД. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, проектор, экран