

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.9 Надежность технических систем и техногенный риск»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Безопасность жизнедеятельности и охрана труда

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.9 Надежность технических систем и техногенный риск» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

биоэкологии и техносферной безопасности

наименование кафедры

протокол № 8 от "13" 03 2026г.

Декан строительного-технологического факультета

наименование факультета



подпись

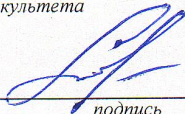
И. В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры

должность



подпись

М. А. Щепланова

расшифровка подписи

должность

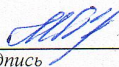
подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

личная подпись



М. А. Зорина

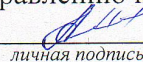
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

код наименование

личная подпись




Н. Н. Садыкова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись



М. А. Щепланова

расшифровка подписи

© Щепланова М.А., 2026

© Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2026

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью** изучения дисциплины: формирование знаний студентов о надежности как комплексном свойстве технического объекта выполнять заданные функции, сохраняя свои основные характеристики в установленных пределах и при определенных условиях эксплуатации, необходимого для определения приемлемого риска при разработке планов (программ) мероприятий по обеспечению защиты человека и окружающей среды от опасностей.

### Задачи:

- сформировать у будущих специалистов современные представления о безопасности, долговечности и сохраняемости как основные компоненты надежности;
- обобщить полученные знания о нормативных значениях риска и снижение опасности риска;
- ознакомить студентов с причинами аварийности на производстве и прогнозировании аварий и катастроф.
- иметь навыки применения методик качественного анализа опасности сложных технических систем типа: человек – машина – среда;
- применения количественных методов анализа опасностей и оценки риска; расчета надежности технических систем при решении практических вопросов исследования.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.11 Информатика, Б1.Д.Б.12 Информационные технологии и программирование, Б1.Д.Б.20 Механика материалов и конструкций, Б1.Д.Б.26 Физико-химические процессы в техносфере, Б2.П.Б.У.1 Ознакомительная практика*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	ПК*-1-В-2 Умеет разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области техносферной безопасности	<b>Знать:</b> - основные принципы анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска; <b>Уметь:</b> - анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, токсического действия вредных веществ, комбинированного действия вредных факторов; - использовать приемы разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в области техносферной безопасности с точки зрения теории надежности и техногенного риска;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<b>Владеть:</b> - методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом.
ПК*-3 Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	ПК*-3-В-3 Владеет навыками разработки планов (программ) мероприятий по обеспечению защиты человека и окружающей среды от опасностей	<b>Знать:</b> - основы системного подхода современного процесса формирования культуры безопасности и рискориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизнедеятельности общества; <b>Уметь:</b> - определять риск в различных сферах деятельности человека; - применять современные методы формирования культуры безопасности и рискориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности; <b>Владеть:</b> - способностью оценки ситуации в совокупности с возможными рисками; - навыками культуры безопасности и рискориентированным мышлением по вопросам безопасности и сохранения окружающей среды.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>16,5</b>	<b>16,5</b>
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и	<b>91,5</b> +	<b>91,5</b>

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
<i>материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям)</i>		
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и определения теории надежности	17	2	2	-	13
2	Количественные показатели надежности	17	2	1	-	14
3	Теоретические законы распределения отказов	14	-	1	-	13
4	Факторы, влияющие на надежность объектов	15	-	1	-	14
5	Расчет надежности	16	1	2	-	13
6	Методы обеспечения и повышения надежности технических систем	14	1	-	-	13
7	Основные положения теории риска	15	-	1	-	14
	Итого:	108	6	8		94
	Всего:	108	6	8		94

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел № 1 Основные понятия и определения теории надежности

Объект, элемент, система. Абстрактное описание процесса функционирования объектов. Состояние объекта и переход объекта в различные состояния. Классификация отказов объектов. Определение надежности. Внешние характеристики объекта. Показатели безопасности и ремонтпригодности. Показатели долговечности и сохраняемости. Виды надежности.

### Раздел № 2 Количественные показатели надежности

Критерии надежности невосстанавливаемых объектов. Критерии надежности восстанавливаемых объектов. Единичные и комплексные показатели надежности. Понятия наработка, ресурс, срок службы, срок сохраняемости, время восстановления.

### Раздел 3 Теоретические законы распределения отказов

Основные законы распределения, используемые в теории надежности. Экспоненциальный закон распределения. Гамма распределение. Распределение Вейбулла. Нормальное распределение. Распределение Рэлея. О выборе закона распределения отказов при расчете надежности.

### Раздел № 4 Факторы, влияющие на надежность объектов

Классификация факторов, влияющих на надежность. Конструктивные: ошибки проектирования, некорректный выбор материалов, ошибки в узлах соединений — неверное проектирование или монтаж стыков, швов, сопряжений, креплений. нарушение пространственной жёсткости, стандартизация узлов, элементов и деталей. Эксплуатационные: воздействия внешней среды, климатические факторы, электромагнитное и радиационное излучения, агрессивная среда, изменение параметров объектов и конструкционных материалов: старение, износ, коррозия, несоблюдение правил эксплуатации. Технологические факторы. Организационные факторы.

### Раздел № 5 Расчет надежности

Расчет показателей надежности нерезервированных, невосстанавливаемых систем.

Методы расчета надежности резервированных систем. Классификация методов резервирования систем. Общее резервирование с постоянно включенным резервом. Раздельное резервирование.

Резервирование с дробной кратностью. Скользящее резервирование. Логико-вероятностные методы расчета резервированных систем.

#### **Раздел № 6 Методы обеспечения и повышения надежности технических систем**

Классификация повышения методов надежности. Методы обеспечения и повышения надежности техники в процессе проектирования. Резервирование как метод повышения надежности систем. Свойства структурного резервирования. Выигрыш надежности по вероятности отказа. Выигрыш надежности по среднему времени безотказной работы. Выигрыш надежности по интенсивности отказов. Выигрыш надежности по коэффициенту простоя. Выигрыш надежности по наработке на отказ.

Способы уменьшения интенсивности отказов для повышения надежности системы. Сокращение времени непрерывной работы и восстановления с целью повышения надежности системы.

#### **Раздел № 7 Основные положения теории риска**

Понятие риска. Развитие риска на промышленных объектах. Анализ риска. Оценка риска. Управление риском. Количественные показатели риска. Приемлемый риск. Сравнение рисков. Применение теории риска в технических системах.

### **4.3 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение количественных показателей надежности объектов	2
2	2	Определение вероятности безотказной работы элемента, плотности и интенсивности отказа системы	1
3	3	Расчет показателей надежности нерезервированных невосстанавливаемых систем	1
4	4	Расчет надежности системы с последовательным и параллельным соединением элементов	1
5	5	Расчет показателей надежности резервированных невосстанавливаемых систем	1
6	5	Расчет надежности системы при резервировании с дробной кратностью	1
7	7	Выбор метода повышения надежности системы	1
		Итого:	8

### **4.4 Курсовая работа (7 семестр)**

Тема 1 «Синтез оптимальной структуры технической системы по обеспечению ее надежности»

Тема 2 «Проектирование технической системы по заданным показателям надежности и риска»  
Курсовая работа выполняется по индивидуальному варианту.

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1 Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск: учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс]. / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — 2-

е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 551 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19935-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/560118>.

## 5.2 Дополнительная литература

1 Чепегин, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие [Электронный ресурс]. / И. В. Чепегин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. — 156 с. : схем., табл., ил. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500621> (дата обращения: 28.09.2025). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7882-2290-5.

2 Белинская, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие [Электронный ресурс]. / И. В. Белинская, В. Я. Сковородин ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис». — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017. — 81 с. : схем., табл. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480390>

## 5.3 Периодические издания

Безопасность жизнедеятельности : журнал. — Москва : Агентство «Роспечать»  
Экология и промышленность России : журнал. — Москва: Агентство «Роспечать»  
Экологические системы и приборы : журнал. — Москва : Научтехлитиздат.

## 5.4 Интернет-ресурсы

- 1 Научная электронная библиотека. — Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
- 2 Образовательная платформа «Юрайт». — Режим доступа: <https://urait.ru/>.

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1 RED OS
- 2 LibreOffice
- 3 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- 4 Яндекс-браузер
- 5 БД «Консультант Плюс» — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 6 Национальная исследовательская компьютерная сеть России. — Режим доступа: <https://niks.su/>
- 7 Ресурсы Национального открытого университета. — Режим доступа: <https://www.intuit.ru/search>
- 8 Федеральный образовательный портал. — Режим доступа — <http://www.edu.ru>
- 9 Большая российская энциклопедия. — Режим доступа: <https://bigenc.ru/>.
- 10 МЧС России. - <https://mchs.gov.ru/>

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью, аудиторной доской и техническими средствами обучения (стационарный или переносной проекционный экран, ПК с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную

среду филиала и ОГУ, мультимедиа – проектор), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) оснащена специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала.

Помещение для самостоятельной работы оснащено специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала.