Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

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
Очная

Год набора 2026

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

Кафедра безопасности жизнедеятельности
наименование кафедры

протокол № 8 от " 6 " 04 2026г.

Заведующий кафедрой
Кафедра безопасности жизнедеятельности — А.И. Байтелова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент — Н.Н. Рахимова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность — Воронов А.Л
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
— С.А. Бикташирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
М.Ю. Гарицкая
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Рахимова Н.Н., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний студентов о надежности как комплексное свойство технического объекта (приборы, устройства, машины, системы); сущность надежности как способности выполнять заданные функции, сохраняя свои основные характеристики в установленных пределах, при определениях условиях эксплуатации.

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 прогнозирование 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.

В целом изучение дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» способствует развитию мотивации стратегического мышления инженеров, а полученные знания позволяют развить многоаспектные отношения к окружающему миру и самому себе. Итогом изучения дисциплины должна стать коррекция жизнедеятельности будущих инженеров, как в повседневной жизни, так и в экстремальных условиях.

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	**Знать:** основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; основные принципы анализа и моделирования надежности

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		технических систем и определения приемлемого риска; **Уметь:** анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, токсического действия вредных веществ, комбинированного действия вредных факторов; **Владеть:** 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	**Знать:** 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 **Уметь:** определять риск в различных сферах деятельности человека; применять современные методы формирования культуры безопасности и рискориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности **Владеть:** 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
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**36,5**	**36,5**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**71,5** +	**71,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

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	14	2	2		10
2	Количественные показатели надежности	14	2	2		10
3	Теоретические законы распределения отказов	18	2	2		14
4	Факторы, влияющие на надежность объектов	14	2	2		10
5	Расчет надежности	20	4	6		10
6	Методы обеспечения и повышения надежности технических систем	12	2	-		10
7	Основные положения теории риска	16	4	2		10
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

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 ремонтопригодности. Показатели долговечности и сохраняемости. Виды надежности.

Раздел № 2 Количественные показатели надежности

Критерии надежности невосстанавливаемых объектов. Критерии надежности восстанавливаемых объектов.

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.

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)

№ ПЗ	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Определение количественных показателей надежности объектов	2
2	2	Определение вероятности безотказной работы элемента, плотности и интенсивности отказа системы	2
3	3	Расчет показателей надежности нерезервированных невосстанавливаемых систем	2
4	4	Расчет надежности системы с последовательным и параллельным соединением элементов	2
5	5	Расчет показателей надежности резервированных невосстанавливаемых систем	4
6	5	Расчет надежности системы при резервировании с дробной кратностью	2
7	7	Выбор метода повышения надежности системы	2
		Итого:	16

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 Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 280700.62 Техносферная безопасность / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2013. - 163 с. : ил. - Библиогр.: с. 159-160. - Прил.: с. 161-163. - ISBN 978-5-9631-0240-4.

2 Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс] : практикум для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / Н. Н. Рахимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 47336 Кб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 274 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1959-7.5.
http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/62214_20180131.pdf

5.2 Дополнительная литература

1 Острейковский, В. А. Теория надежности [Текст] : учеб. для студентов вузов / В. А. Острейковский.- 2-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2008. - 464 с. - Прил.: с. 427-454. - Библиогр.: с. 457-458. - ISBN 978-5-06-005954-0.

2 Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / Н. Н. Рахимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. безопасности жизнедеятельности. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 70 с. - Библиогр.: с. 63. - Прил.: с. 64-69.

3 Количественные характеристики безопасности и надежности технических систем [Текст] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 280700.62 Техносферная безопасность / Н. Н. Рахимова, Е. Л. Горшенина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. безопасности жизнедеятельности. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 39 с. : табл. - Библиогр.: с. 39.

4 Расчет показателей безопасности и надежности резервированных систем [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / Н. Н. Рахимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. безопасности жизнедеятельности. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.03 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 48 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32468_20161207.pdf

5 Половко, А. М. Основы теории надежности. Практикум [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Половко, С. В. Гуров. - СПб. : БВХ-Петербург, 2006. - 560 с. : ил. - Библиогр.: с. 559. - ISBN 5-94157-542-4.

6 Исследование свойств структурного резервирования технических систем (при общем резервировании с постоянно включенным резервом) [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / Н. Н. Рахимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. безопасности жизнедеятельности. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.86 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 26 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0

7 Расчет показателей надежности нерезервированных невосстанавливаемых систем [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 280700.62 Техносферная безопасность / Н. Н. Рахимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. безопасности жизнедеятельности. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.00 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 32 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0

8 Рахимова, Н. Н.Законы распределения при расчетах надежности технических систем [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 280700.62 Техносферная безопасность / Н. Н. Рахимова, Е. Л. Горшенина, Ш. Ш. Хисматуллин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф.

безопасности жизнедеятельности. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.07 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 53 с.

9 Безопасность и надежность технических систем [Текст] : учеб. пособие для вузов обучающихся по спец. "Испытание летательных аппаратов" / Л. Н. Александровская [и др.]. - Москва : Логос, 2008. - 376 с. : ил. - (Новая университетская библиотека). - Библиогр.: с. 374-376. - ISBN 978-5-98704-115-5.

10 Голинкевич, Т. А. Прикладная теория надежности [Текст] : учеб. для вузов / Т. А. Голинкевич . - М. : Высш. шк., 1977. - 160 с. : ил.. - Библиогр.: с. 157.

2 Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / Н. Н. Рахимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 46.7 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 6 с. - Загл. с тит. экрана. -Архиватор 7-Zip http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1237

5.3 Периодические издания

1 Безопасность жизнедеятельности : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2025.
2 Экология и промышленность России : журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2024.
3 Экологические системы и приборы : журнал. – Москва : Научтехлитиздат, 2024.

5.4 Интернет-ресурсы

- электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»» (http://e.lanbook.com/);
- университетская библиотека онлайн (https://biblioclub.ru/)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система РЕД ОС.
- Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
- Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/.
- ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
- Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru
- Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru);
- Безопасность жизнедеятельности. Теоретические основы [Электронный ресурс]: массовый открытый онлайн-курс на платформе https://moodle.osu.ru / Разработчики курса: Л. А. Быкова, В. А. Солопова, А. И. Байтелова; правообладатель - ФГБОУ ВО "Оренбургский государственный университет", режим доступа: https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=13922.
- Раздел «Первая помощь» официального сайта МЧС России (https://mchs.gov.ru/deyatelnost/bezopasnost-grazhdan/okazanie-pervoy-medicinskoy-pomoshchi_1?ysclid=mlolikbiyg829985322)
- Комплексный план противодействия идеологии терроризма в Российской Федерации на 2024 - 2028 годы" (утв. Президентом РФ 30.12.2023 № Пр-2610) https://docs.edu.gov.ru/document/e6e5ca9726520bf63086cd017b6d04f6/
- Единый федеральный список организаций, в том числе иностранных и международных организаций, признанных в соответствии с законодательством Российской Федерации террористическими (https://nac.gov.ru/main/list/terroristExtremistOrganizations)

- Рекомендации Национального антитеррористического комитета России по правилам личной безопасности (https://nac.gov.ru/list/categoryId/46)

- Учебно-методические материалы Национального антитеррористического комитета России (https://nac.gov.ru/list/categoryId/181)

- Учебно-методические материалы Национального центра информационного противодействия терроризму и экстремизму в образовательной среде и сети Интернет (https://ncpti.su/materials

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения практических занятий, а также осуществления текущего и рубежного контроля знаний предназначены специализированные лаборатории, оснащенные средствами мультимедиа и компьютерами.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.