

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 2021.11.08  
Уникальный программный ключ:  
b261c06f25acbb0d1e6de5fc04abdfed0091d138

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина **Надежность технических систем и техногенный риск**  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления подготовки бакалавров **20.03.01 - «Техносферная безопасность»**  
код и полное наименование направления

по профилю **«Защита в чрезвычайных ситуациях»**

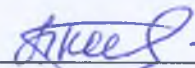
факультет **Нефти, газа и природопользования**  
наименование факультета, где ведется дисциплина

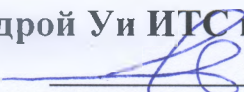
кафедра **Управление и информатика в технических системах и В Т**  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная курс 4 семестр 7.

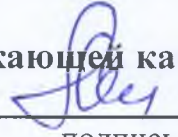
г. Махачкала 2021г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров **20.03.01 - «Техносферная безопасность»** с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях».


Разработчик  Кадиев П.А. к.т.н., проф. Звание  
Подпись (ФИО, уч. степень, уч. звание)  
«12» 04 2021г.

Зав. кафедрой Уи ИТС и ВТ, за которой закреплена дисциплина  
 Асланов Т.Г. к.т.н  
подпись (ФИО, уч. степень, уч. звание)  
«14» 04 2021г.

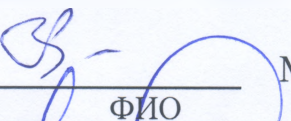
Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры Защита в чрезвычайных ситуациях 19.04. 2021 года, протокол № 8.

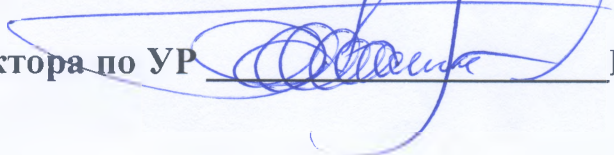
Зам. зав. выпускающей кафедрой по данному направлению 20.03.01  
 Месробян Н. Х. , ст. преп.  
подпись (ФИО, уч. степень, уч. звание)  
«19» 04 2021г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета НГ и П от 19.04.2021г. года, протокол № 8.

Председатель МК факультета  Курбанова З.А., к.т.н.,  
доцент  
звание) 19.04 2021г.  
подпись (ФИО уч. степень, уч.

Декан факультета  Магомедова М.Р.  
подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

И.о.проректора по УР  Баламирзоев Н.Л.

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск», соотношенными с общими целями ОПОП ВО направления подготовки бакалавров по направлению 20.03.01 - «Техносферная безопасность» по профилю «Защита в чрезвычайных ситуациях», подготовка специалистов с высшим образованием в области защиты населения, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, повышения устойчивости работы объектов экономики, жизнеобеспечения населения для работы в системе МЧС России.

### **Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.**

Учебная дисциплина Б1. В.15 «Надежность технических систем и техногенный риск» - изучается обучающимися в базовой части учебного плана федерального государственного образовательного стандарта направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» первого уровня высшего образования (бакалавриата).

Основной теоретической наукой, на которой дисциплина базируется, является «Теория вероятностей и математическая статистика». Студенты, приступающие к изучению дисциплины, должны обладать также знаниями по вопросам информатики из школьного курса и основами безопасности жизнедеятельности.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск».**

В результате освоения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» обучающийся должен овладеть компетенциями УК-8 и ПК-4 *указанными в ОПОП ВО* направления подготовки «Техносферная безопасность» профиля «Защита в чрезвычайных ситуациях»

**УК- 8 (8.1. - 8.7)** -Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

**ПК-4** (ПК 4.1.- 4.5) -Способен применять действующие нормативные правовые акты для обеспечения системы управления охраной труда

<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p><b>УК-8.</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.1. <b>Знает</b> классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации</p> <p>УК-8.2. <b>Умеет</b> поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению</p> <p>УК-8.3. <b>Владеет</b> методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p> <p>УК-8.4. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);</p> <p>УК-8.5. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>УК-8.6. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению.</p> <p>8.7. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.</p>
---------------------------------------	--	--

<p><b>Специалист в области охраны труда</b></p>	<p><b>ПК-4.</b> Способен применять действующие нормативные правовые акты для обеспечения системы управления охраной труда</p>	<p>ПК-4.1 Обеспечение наличия, хранения и доступа к нормативным правовым актам, содержащим государственные нормативные требования охраны труда в соответствии со спецификой деятельности работодателя  ПК- 4.2 Разработка проектов локальных нормативных актов, обеспечивающих создание и функционирование системы управления охраной труда  ПК-4.3. Подготовка предложений в разделы коллективного договора, соглашения по охране труда и трудовых договоров с работниками по вопросам охраны труда  ПК-4.4. Взаимодействие с представительными органами работников по вопросам условий и охраны труда и согласование локальной документации по вопросам охраны труда  ПК-4.5 Переработка локальных нормативных актов по вопросам охраны труда в случае вступления в силу новых или внесения изменений в действующие нормативные правовые акты, содержащие нормы трудового права</p>
---	---	---

#### 4. Объем и содержание дисциплины

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4 з.е./144ч.		4 з.е./144ч.
Семестр	7		
Лекции, час	17		4
Практические занятия, час	34		9
Лабораторные занятия, час	-		-
Самостоятельная работа, час	57		
Курсовая работа, семестр	7		
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)			4
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>9 часов</b> отводится на контроль)	<b>36 часов</b>		9

#### 4.1.Содержание дисциплины

№ неде ль п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
	<b>Раздел 1.Основные задачи, определения и понятия теорий надежности и технических рисков..</b>												
1	Лекция 1 Тема 1.1: Основные понятия и определения теории надежности. 1.Технические системы как объекты, влияющие на техносферную безопасность. 2.Технические риска, обусловленные отказами технических систем. 3. Надежность как свойство технических систем, обуславливающее технические риски. 4. Основные термины и определения теории надежности по ГОСТу. 5. Отказы и классификация отказов ТС.	2	2		4					1	2		
2			2		4								
3	Лекция 2 Тема 1.2: Показатели надежности технических систем. 1.Вероятностное и статистическое способы задания показателей надежности технических систем. 2. Определение показателей надежности по статистическим данным , полученным при испытаниях. 3. Комплексные показатели безотказности и ремонтпригодности. 4. Использование показателей надежности для оценки технических рисков.	2	2		4								

4			2		4								
5	<p>Лекция 3 Тема 2.1: Математические модели надежности ТС. 1. Случайные величины, характеризующие надежность технической системы. 2. Основные теоретические законы распределения случайных величин, используемые в теории надежности. 3. Законы распределения непрерывных случайных величин (экспоненциальное, нормальное, распределение Релея).</p>	2	2		4					1	2		
6			2		4								
7	<p>Лекция 4. Тема.3.2 Законы распределения дискретных случайных величин. 1. Биноминальное распределение и распределение Пуассона. 2. Лямбда- характеристики технических объектов и их использование при исследовании и оценке надежности</p>				2								
	<b>Раздел 2. Методы расчета показателей надежности технических систем и определения значений показателей технических рисков</b>												
7	<p>Лекция 4 Тема 3.1. Виды расчетов надежности 1. Прикидочные, ориентировочные и окончательные расчеты. 2. Составление логической функции безотказной работы технической системы по логической схеме соединения элементов. 3. Порядок проведения расчетов надежности.</p>	2	2		3					1	2		

8			2		2				2				
	<b>Раздел 3. Методы повышения надежности технических систем и управление техническими рисками</b>												
9	<p>Лекция 5 Тема 4.1: Методы повышения надежности технической системы.</p> <p>1. Способы задания требований к надежности технических систем при проектировании.</p> <p>2. Методы повышения надежности технической системы при проектировании, изготовлении и эксплуатации.</p> <p>3. Контроль и диагностика как меры по повышению надежности.</p> <p>4. Модернизация как метод повышения надежности.</p>	2			2				2				
10			2		4				2	1	2		
11	<p>Лекция 6 Тема 4.2: Техногенные риски</p> <p>1. Основные понятия теории рисков, понятие о техногенной безопасности</p> <p>2. Надежность технических систем как свойство, характеризующее их техногенную безопасность</p> <p>3. Количественная оценка степени приемлемого риска, расчеты показателей риска, связанного с отказами технических систем</p> <p>4. Факторы, влияющие на уровни риска технических систем, обусловленные отказами</p>	2	2										
12			2		2								



13	<p>Лекция 7 Тема4.3: Основы техногенной безопасности</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия и определения ТБ</li> <li>2. Основные концепции техногенной безопасности</li> <li>3. Оценка техногенного риска при эксплуатации технических систем</li> <li>4. Надежность как свойство ТС, обуславливающий технические риски</li> <li>5. Системный подход к организации техногенной безопасности</li> </ol>	2	2		2						1		
14			2		4								
15	<p>Лекция 8 Тема4.4. Информационные основы обеспечения техногенной безопасности.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные информационные процессы в современных технических системах управления.</li> <li>2. Надежность процессов информационного обеспечения современных технических систем.</li> <li>3. Подсистемы контроля состояния и аварийной релейной защиты технических систем.</li> </ol>	2	2		4								
16			2		2								
17	<p>Лекция 9 Тема. 4.5. Информационные технологии контроля и обеспечения безопасности эксплуатации систем.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные свойства сложных технических систем.</li> <li>2. Человеко-машинных системы.</li> <li>3. «Человеческий» фактор как составляющая проблемы обеспечения надежности сложных систем.</li> <li>4. Свойства человека , как звена технических систем.</li> <li>5. Модели надежности систем «человек- техника»</li> </ol>	1	2		4								

Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная конт. работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-10 тема 3 аттестация 11-15 тема							Входная конт. работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	экзамен							экзамен			
<b>Итого</b>	17	34		57							

*К видам учебной работы в вузе отнесены: лекции, консультации, семинары, практические занятия, лабораторные работы, контрольные работы, коллоквиумы, самостоятельные работы, научно- исследовательская работа, практики, курсовое проектирование (курсовая работа). Вуз может устанавливать другие виды учебных занятий.*

*\* - Разделы, тематику и вопросы по дисциплине следует разделить на три текущие аттестации в соответствии со сроками проведения текущих аттестаций. По материалу программы, пройденному студентом после завершения 3-ей аттестации до конца семестра (2-3 недели), контроль успеваемости осуществляется при сдаче зачета или экзамена.*

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
	1-2	Основные определения и показатели надежности технических систем.	4		1	1,3,Доп.5
2	3	Решение задач по темам 1,2	4		1	3
3	3	Основные теоретические законы распределения случайных величин.	2		1	1,3.
4	4	Виды расчетов надежности Составление логических схем расчета.	4		1	3

5	5	Методы повышения надежности технических систем	4		1		3
6	5	Методика проведения расчетов резервированных систем	4		1		3, 5доп
7	6-7	Контроль и диагностика как методы повышения надежности систем	4		1		3
8	7-8	Надежность систем с учетом надежности человека, как звена системы	4		1		3
9	9	Технические риски. Оценка технических рисков, Показатели меры риска.	4		1		1
		итого	34		9		

#### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5		
1	История развития теории надежности. Гости по надежности. Определения основных понятий надежности.	4	-	4	1/4	
2	Классификация отказов, постепенные отказы. восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы.	4	-	4	1,2	
3	Основные случайные величины, рассматриваемые в ТН. Законы распределения, используемые в ТН.	4	-	4	.1,2	

	Обоснование выбора закона распределения.					
4	Лямда - характеристики и их использование при оценке надежности.	4	-	4	1,3	
5	Расчеты надежности, логические схемы расчета, определение показателей надежности при различных методах соединения элементов	4	-	4	1,3	
6	Факторы, влияющие на надежность ТС	4	-	4	1,2	
7	Формулировка требований к надежности систем, устройств и элементов.	6	-	6	Доп 1,2	
8	Факторы, влияющие на надежность и их учет при расчетах	4	-	4	Доп 3	
9	Методы повышения надежности при проектировании, изготовлении и эксплуатации систем. Контроль и модернизация как методы повышения надежности	6	-	6	1,2,3	
10	Основные понятия теории рисков. Техногенные риски. Анализ специфики техногенных рисков технических систем. Основные концепции управления рисками, концепция полной безопасности и концепция допустимого уровня риска	6	-	6	4,5	
11	Оценка рисков, обусловленных отказами систем	6	-	6	4,5	
12	Управление рисками. Этапы управления: прогнозирование, планирование, организация, исполнение, контроль	5	-	5	4,5	
	итого	57	-	57		

## **5. Образовательные технологии**

*Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и реализации компетентностного подхода рабочая программа должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.*

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

*Указываются темы эссе, рефератов, курсовых работ и др. Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, включая для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины, а также иные формы контрольно-измерительных материалов (КИМ), позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся. Оценочные средства должны быть сформированы с привязкой к приобретаемым компетенциям.*

**Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как Приложение А к рабочей программе дисциплины).**

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

)

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_ (Алиева Ж.А)

(подпись)

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий
					В библиотеке
1	2	3	4	5	6 7
<b>Основная</b>					
		Теория надежности	Острейковский В.А	Высшая школа 2003	15
	Лк, пз, срс	Надежность технических систем и техногенные риски. Учебное пособие <a href="http://www.studmed.ru">www.studmed.ru</a>	Малкин В.С.	Изд. Санкт-Петербургского ПТУ 2018	
	пз, срс	Сборник задач по теории надежности	Половко А.М., Маликов Г.И.	М.; Изд. Высшая школа, 1972	12
<b>Дополнительная Информационные ресурсы сети ИНТЕРНЕТ</b>					
		Надежность технических систем и техногенные риски. Учебное пособие <a href="http://www.studmed.ru">www.studmed.ru</a>	Малкин В.С.	Изд. Санкт-Петербургского ПТУ 2018	
		Надежность технических систем и управление рисками. Учебное пособие <a href="http://www.studmed.ru">www.studmed.ru</a>	Костарев В.В.	Изд. МИФИ, 2008	

**8 .Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)Необходимо указать материально-техническое обеспечение данной дисциплины (модуля) учебно-лабораторным оборудованием. Следует привести полное описание учебного и учебно-лабораторного оборудования, компьютерной техники, программного обеспечения, оборудования для интерактивных занятий и др. в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОПОП.**

#### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене



## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры) (подпись, дата)  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

### Согласовано:

Декан (директор) \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень,  
уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч.  
степень, уч. звание)