

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

А.В. Лейфа

» 09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Надежность технических систем и техногенный риск»

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность  
Направленность (профиль) образовательной программы «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Год набора: 2021  
Форма обучения: очная  
Курс 2 Семестр 4  
Экзамен 4  
( семестр)  
Общая трудоемкость дисциплины 144 (акад. час.), 4 (з.е.)

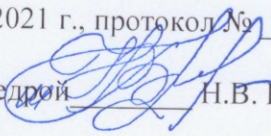
Составитель Каменев С.В., канд. тех. наук  
Факультет инженерно-физический  
Кафедра безопасности жизнедеятельности

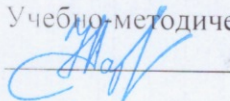
2021 г.

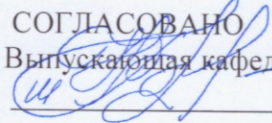
Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25.05.2020 г. № 680

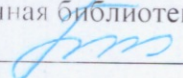
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности

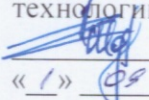
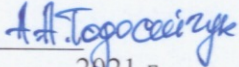
« 1 » 09 2021 г., протокол № 1

И.о. заведующего кафедрой  Н.В. Шкрабтак

СОГЛАСОВАНО  
Учебно-методическое управление  
 Н.А. Чалкина  
« 1 » 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Выпускная кафедра  
 Н.В. Шкрабтак  
« 1 » 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Научная библиотека  
 О.В. Петрович  
« 1 » 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Центр информационных и образовательных технологий  
   
« 1 » 09 2021 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины:** формирование у студентов знания об анализе и синтезе технических систем с заданным уровнем надежности и их диагностировании, анализе риска.

**Задачи дисциплины:**

- освоение студентами анализа надежности технических объектов и систем;
- освоение студентами синтеза технических объектов и систем с заданным уровнем надежности;
- изучение основ теории техногенного риска;
- освоение студентами риска в техногенной сфере.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО:

Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные обучающимися при изучении следующих курсов обязательной части образовательной программы – «Физика», «Математика».

Освоение программы дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» необходимо при изучении дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений – «Профессиональные риски», «Пожарная безопасность» и при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>ПК-7.</b> Способен осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации	<b>ИД-1<sub>ПК-7</sub></b> . Знает функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем, методы анализа (расчета) надежности техногенных систем <b>ИД-4<sub>ПК-7</sub></b> . Умеет определять по результатам испытаний и наблюдений оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем <b>ИД-7<sub>ПК-7</sub></b> . Владеет навыками составления и анализа диаграмм причинно-следственных связей типа «дерево отказов», «дерево событий» для конкретных технологических процессов и производств
<b>ПК-8.</b> Способен проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	<b>ИД-2<sub>ПК-8</sub></b> . Знает способы прогнозирования возникновения и развития аварийных ситуаций, способы анализа технической эффективности сложных технических систем, методы диагностирования технических систем <b>ИД-7<sub>ПК-8</sub></b> . Умеет анализировать надежность локальных технических (технологических) систем, синтезировать локальные технические системы с заданным уровнем надежности, составлять сценарии развития чрезвычайных ситуаций <b>ИД-12<sub>ПК-8</sub></b> . Владеет навыками прогнозирования возникновения аварийных ситуаций и их дальнейшего развития, навыками оценки надежности конкретных производственных систем

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 акад. часа.

№ п/п	Раздел дисциплины, промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в акад. часах)			Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	КЭ			
1	Введение. Основные понятия и определения теории надежности. Единичные показатели надежности.	4	2	-			2	собеседование
2	Комплексные показатели надежности. Случайные величины и их характеристики.	4	4	4			3	тест, решение задач
3	Надежность и качество функционирования технических систем.	4	6	-			6	опрос, решение задач
4	Контроль технического состояния, диагностика, обслуживание и ремонт технических объектов и систем в процессе их эксплуатации.	4	4	-			6	собеседование, отчет по практической работе
5	Постепенные отказы ТС. Расчет надежности с учетом глубины контроля.	4	4	4			10	собеседование, расчетно-графическая работа
6	Внезапные отказы ТС. Расчет надежности с учетом глубины контроля.	4	4	4			6	опрос, конспект, отчет по практической работе
7	Испытания на надежность. Синтез надежности технических систем. Моделирование надежности.	4	4	6			10	конспект, отчет по практической работе, расчетно-графическая работа
8	Введение и основные понятия о техногенном риске. Анализ и оценка риска. Количественные показатели риска.	4	2	8			2	собеседование
9	Аварии и аварийность в ТС. Системно-диагностический подход к оценке техно-	4	4	8			4	тест, решение задач

№ п/п	Раздел дисциплины, промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в акад. часах)			Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	КЭ			
	генного риска. Моделирование риска.							
10	Экзамен	4			0,3	26,7		
	<b>Всего на дисциплину</b>		<b>34</b>	<b>34</b>	<b>0,3</b>	<b>26,7</b>	<b>49</b>	

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, КЭ – контроль на экзамене.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение. Основные понятия и определения теории надежности. Единичные показатели надежности.	Основные понятия теории надежности: надежность, безотказность, живучесть, работоспособность, отказ, наработка на отказ. Объект, система и ее элементы. Показатели безотказности: вероятность безотказной работы, вероятность отказа, частота отказов, интенсивность отказов. Их взаимосвязь между собой. Показатели восстанавливаемости: вероятность восстановления работы, вероятность невозможности восстановления, частота восстановления, интенсивность восстановления. Их взаимосвязь между собой.
2	Комплексные показатели надежности. Случайные величины и их характеристики.	Коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент использования, коэффициент технического использования, экономический ущерб.
3	Надежность и качество функционирования технических систем.	Качественные показатели надежности и эффективности. Обзор факторов, влияющих на надежность. Структурные схемы надежности: последовательные, параллельные, смешанные, сложные, схемы «m из n». Резервирование в ТС.
4	Контроль технического состояния, диагностика, обслуживание и ремонт технических объектов и систем в процессе их эксплуатации.	Влияние внешних факторов на надежность. Роль и влияние технического обслуживания (ТО) и технических ремонтов (ТО) на надежность ТС.
5	Постепенные отказы ТС. Расчет надежности с учетом глубины контроля.	Общие сведения о постепенных отказах. Законы распределения постепенных отказов. Формирование постепенных отказов.
6	Внезапные отказы ТС. Расчет надежности	Случайные события. Порог случайных событий. Случайные величины и их характеристики. Вероятностные процессы.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
	сти с учетом глубины контроля.	
7	Испытания на надежность. Синтез надежности технических систем. Моделирование надежности.	Значения и виды испытаний на надежность. Содержание работ при моделировании. Основные понятия. Статическое моделирование надежности. Экономические вопросы надежности. Организационные вопросы обеспечения надежности.
8	Введение и основные понятия о техногенном риске. Анализ и оценка риска. Количественные показатели риска.	Основные источники аварий и катастроф. Классификация, статистика и прогнозирование аварий и катастроф.
9	Аварии и аварийность в ТС. Системно-диагностический подход к оценке техногенного риска. Моделирование риска.	Причины аварийности на производстве. Аварийная подготовка. Аварийное реагирование. Нормативные значения риска. Снижение опасности риска. Управление риском. Допустимый риск. Принципы построения информационных технологий управления риском.

## 5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Комплексные показатели надежности. Случайные величины и их характеристики.	Количественные показатели надежности и эффективности.
2	Постепенные отказы ТС. Расчет надежности с учетом глубины контроля.	Типовые случаи расчетов надежности.
3	Внезапные отказы ТС. Расчет надежности с учетом глубины контроля.	Расчет надежности изделий с учетом надежности программ. Расчет надежности с учетом глубины контроля.
4	Испытания на надежность. Синтез надежности технических систем. Моделирование надежности.	Построение диаграмм причинно-следственных связей типа «дерево отказов» и «дерево событий». Оценка точности моделирования надежности.
5	Введение и основные понятия о техногенном риске. Анализ и оценка риска. Количественные показатели риска.	Решение задач и освоение методик оценки техногенного риска.
6	Аварии и аварийность в ТС. Системно-диагностический подход к оценке техногенного риска. Моделирование риска.	Построение диаграмм причинно-следственных связей типа «дерево отказов».

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование раздела	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
1	Введение. Основные понятия и определения теории надежности. Единичные показатели надежности.	Подготовка к собеседованию	2
2	Комплексные показатели надежности. Случайные величины и их характеристики.	Подготовка к тестированию, решение задач	3
3	Надежность и качество функционирования технических систем.	Подготовка к опросу, решение задач	6
4	Контроль технического состояния, диагностика, обслуживание и ремонт технических объектов и систем в процессе их эксплуатации.	Подготовка к собеседованию, отчета по практической работе	6
5	Постепенные отказы ТС. Расчет надежности с учетом глубины контроля.	Подготовка к собеседованию, расчетно-графической работы	10
6	Внезапные отказы ТС. Расчет надежности с учетом глубины контроля.	Подготовка к опросу, конспекта, отчета по практической работе	6
7	Испытания на надежность. Синтез надежности технических систем. Моделирование надежности.	Подготовка конспекта, отчета по практической работе, расчетно-графической работы	10
8	Введение и основные понятия о техногенном риске. Анализ и оценка риска. Количественные показатели риска.	Подготовка к собеседованию	2
9	Аварии и аварийность в ТС. Системно-диагностический подход к оценке техногенного риска. Моделирование риска.	Подготовка к тестированию, решение задач	4

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульное обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления, занятия в интерактивной форме.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для предоставления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и практических занятий.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их

формирования; описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск».

#### **Примерные вопросы к экзамену**

1. Характерные особенности ТС при анализе ее надежности.
3. Надежность аппаратурная, программная, функциональная.
4. Эффективность изделия. Показатели эффективности.
5. Количественные показатели надежности.
6. Математической теории надежности.
7. Физической теории надежности.
8. Статической теории надежности.
9. Требования к разработкам и исследованиям в области надежности.
10. Понятия и определения теории надежности: надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность, сохраняемость, живучесть, отказ, ресурс, срок службы, среднее время восстановления, назначенный срок хранения, виды отказов, виды эффективности.
20. Единичные показатели безотказности: вероятность безотказной работы, вероятность отказа, частота отказов, интенсивность отказов.
21. Единичные показатели восстанавливаемости: вероятность восстановления объекта, вероятность невозможности восстановления объекта, частота восстановления, интенсивность восстановления.
22. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент использования, коэффициент технического использования, экономический ущерб.
23. Поток отказов: параметр потока отказов восстанавливаемого объекта, средняя наработка до отказа, средняя наработка на отказ восстанавливаемого изделия, гамма процентная наработка до отказа.
24. Структурные схемы надежности.
35. Направления совершенствования показателей надежности.
36. Основные факторы, влияющие на надежность ТС.
37. Способы резервирования, используемые в ТС.
38. Виды контроля, используемого в ТС, и его влияние на надежность.
39. Климатические факторы, влиявшие на надежность ТС. Степень защиты оборудования от влияния окружающей среды по IP (international protect).
41. Основные средства обеспечения надежности ТС на этапе проектирования, изготовления и эксплуатации.
42. Законы распределения, наиболее распространенные в теории надежности и их особенности.
43. Свойства и условия возникновения экспоненциального и модального законов распределения.
44. Признаки и свойства простейшего потока отказов.
46. Порядок определения вероятности состояний стационарного Марковского процесса по заданным интенсивностям перехода.
47. Преимущества и недостатки расчетных методов исследования надежности и области их применения.
48. Связь между теорией расчетов надежности и математической логики, теории вероятностей и структурным анализом.
49. Последовательность расчета надежности при использовании логического управления работоспособности.
50. Последовательность расчета надежности при использовании графа возможных состояний изделий.



51. Структурных преобразований при расчетах надежности.
52. Типовые случаи расчета надежности и возможные варианты исходных данных для каждого из этих случаев.
53. Виды испытаний на надежность и их краткая характеристика.
54. Испытания на надежность ТС.
55. Порядок обработки результатов определительных испытаний.
56. Назначение и виды контрольных испытаний на надежность.
62. Преимущества и недостатки моделирования как метода исследования надежности.
63. Назначения и виды профилактических работ.
65. Правила определения сроков профилактики.
68. Основные источники аварий и катастроф.
69. Классификация, статистика и прогнозирование аварий и катастроф.
70. Причины аварийности на производстве.
71. Аварийная подготовленность. Аварийное реагирование
72. Основы теории риска. Понятие риска.
73. Развитие риска на промышленных объектах.
74. Основы методологии анализа риска.
75. Нормативные значения риска. Допустимый риск.
76. Снижение опасности риска. Управление риском.
77. Моделирование риска. Принципы построения информационных технологий управления риском.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) литература**

1. Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 424 с. — ISBN 978-5-7782-3011-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91726.html> (дата обращения: 10.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8582-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468852> (дата обращения: 13.07.2021).

3. Малафеев, С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учебное пособие для вузов / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-8001-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171887> (дата обращения: 13.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Белов, П. Г. Техногенные системы и экологический риск : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов, К. В. Чернов ; под общей редакцией П. Г. Белова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 366 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00605-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469703> (дата обращения: 13.07.2021).

5. Аверьянов В.Н. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность" / АмГУ, ИФФ; сост. В.Н. Аверьянов. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/9038.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9038.pdf)

### **б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

№	Наименование	Описание
---	--------------	----------

№	Наименование	Описание
1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ЭБС содержит электронные издания по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	ЭБС содержит электронные издания по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»
3	Электронная библиотечная система «Юрайт» <a href="https://www.urait.ru/">https://www.urait.ru/</a>	Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
4	Операционная система MSWindows 7 Pro,	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору -Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
5	Операционная система MS Windows 10 Education, Pro	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору -Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

**в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

№	Наименование	Описание
1	<a href="#">«Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ</a>	Компьютерная справочная правовая система в России. Реализованы все современные возможности для поиска и работы с правовой информацией.
2	<a href="#">Университетская информационная система Россия (УИС Россия)</a>	Система предназначена для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук.

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным доступом к электронным библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ, проектор.

## ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» для заочной формы обучения предусмотрено

Экзамен 6 семестр

Лекции 8 (акад. час.)

Практические занятия 8 (акад. час.)

Самостоятельная работа 119 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 144 (акад. час.), 4 (з.е.)

### СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

№ п/п	Раздел дисциплины, промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в акад. часах)			Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	КЭ			
1	Введение. Основные понятия и определения теории надежности. Единичные показатели надежности.	6	1	2			6	собеседование
2	Комплексные показатели надежности. Случайные величины и их характеристики.	6	1	2			9	тест, решение задач
3	Надежность и качество функционирования технических систем.	6	0,5	-			16	опрос, решение задач
4	Контроль технического состояния, диагностика, обслуживание и ремонт технических объектов и систем в процессе их эксплуатации.	6	1	-			16	собеседование, отчет по практической работе
5	Постепенные отказы ТС. Расчет надежности с учетом глубины контроля.	6	1	-			20	собеседование, расчетно-графическая работа
6	Внезапные отказы ТС. Расчет надежности с учетом глубины контроля.	6	1	-			16	опрос, конспект, отчет по практической работе
7	Испытания на надежность. Синтез надежности технических	6	1	2			20	конспект, отчет по практической работе, расчетно-

№ п/п	Раздел дисциплины, промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в акад. часах)			Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	КЭ			
	систем. Моделирование надежности.							графическая работа
8	Введение и основные понятия о техногенном риске. Анализ и оценка риска. Количественные показатели риска.	6	0,5	-			6	собеседование
9	Аварии и аварийность в ТС. Системно-диагностический подход к оценке техногенного риска. Моделирование риска.	6	1	2			10	тест, решение задач
10	Экзамен				0,3	8,7		
	<b>Всего на дисциплину</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0,3</b>	<b>8,7</b>	<b>119</b>	

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, КЭ – контроль на экзамене.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
1	Введение. Основные понятия и определения теории надежности. Единичные показатели надежности.	Подготовка к опросу, подготовка к практическим занятиям, оформление отчета по практической работе.	6
2	Комплексные показатели надежности. Случайные величины и их характеристики.		9
3	Надежность и качество функционирования технических систем.		16
4	Контроль технического состояния, диагностика, обслуживание и ремонт технических объектов и систем в процессе их эксплуатации.	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчета по практической работе, оформление и подготовка к защите контрольной работы.	16
5	Постепенные отказы ТС. Расчет надежности с учетом глубины контроля.		20
6	Внезапные отказы ТС. Расчет надежности с учетом глубины контроля.	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по практическим работам.	16
7	Испытания на надежность. Синтез надежности технических систем.		20

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
	Моделирование надежности.		
8	Введение и основные понятия о техногенном риске. Анализ и оценка риска. Количественные показатели риска.	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию.	6
9	Аварии и аварийность в ТС. Системно-диагностический подход к оценке техногенного риска. Моделирование риска.		10