

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Техносферная и информационная безопасность»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.Б.20 Надежность технических систем и техногенный риск
на предприятиях ТЭК и АПК**

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Нормативный срок обучения 5 лет

Форма обучения заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация самостоятельной работы	3
2. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (не предусмотрены рабочей программой дисциплин).....	4
3. Методические рекомендации по подготовке реферата/эссе (не предусмотрены рабочей программой дисциплины).....	4
4. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних	4
5. Методические рекомендации по самостояльному изучению вопросов	6
5.1 Основные понятия и определения. Свойства надежности	6
5.2 Характеристика единичных и комплексных показателей надежности.....	6
5.3 Характеристика отказов.....	6
5.4 Прогнозирование отказов.....	7
5.5 Методика построения резервированных систем.....	7
5.6 Исследование надежности технических систем.....	7
5.7 Пути повышения надежности технических систем.....	7
5.8 Оценка влияния человека на надежность технической системы.....	7

1 Организация самостоятельной работы

1.1 Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование тем					
		подгото вка курсово й работы (проект а)	подго товка рефер атов	инд ивид уаль ные дома шни е зада ния (ИД 3)	само стоя тель ное изуч ение отде льн ых вопр осов (СИ В)	подгот овка к заняти ям
1	2	3	4	5	6	7
1	Модульная единица 1 Основные понятия и определения Свойства надежности				8	
2	Модульная единица 2 Характеристика единичных и комплексных показателей надежности				6	
3	Модульная единица 3 Характеристика отказов				6	
4	Модульная единица 4 Прогнозирование отказов				10	
5	Модульная единица 5 Методика построения резервированных систем				6	
6	Модульная единица 6 Исследование надежности технических систем				4	
7	Модульная единица 7 Пути повышения надежности технических систем				14	
8	Модульная единица 8 Оценка влияния человека на надежность технической системы				11	
12	Всего в семестре			20	63	

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ЭССЕ (не предусмотрены рабочей программой дисциплины)

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА/ЭССЕ (не предусмотрены рабочей программой дисциплины)

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

ВАРИАНТ 1

ЗАДАНИЕ 1

Определить вероятность безотказной работы сотового телефона, имеющего три канала связи. Вероятность безотказной работы каждого канала составляет 0,92; 0,89; 0,83.

ЗАДАНИЕ 2

В течение 53 часов была проверена исправность 378 светильников. Определить интенсивность отказов, если неработоспособными оказались 6штук.

ЗАДАНИЕ 3

Определить наработку на отказ для трех пылесосов. Первый пылесос исправно проработал 652часа, затем отказал и ремонтировался. До второго отказа он работал 318часов, до третьего –156часов, до четвертого – 127часов. Второй пылесос работал соответственно до первого отказа 395 часов, до второго – 139часов, до третьего –257 часов, до четвертого–52 часа, до пятого – 187 часов. Третий пылесос работал до первого отказа 573часа, до второго – 21час, до третьего – 58 часов.

ЗАДАНИЕ 4

В течение 4457 часов работы в доильном аппарате было устранено 4 отказа. Время, затраченное на обнаружение и устранение первого отказа, составило 1,5 часа, второго–0,5 часа, третьего – 1,9 часа, четвертого-3,3 часа. Определить среднее время восстановления.

ЗАДАНИЕ 5

Определить вероятность безотказной работы телевизора в период нормальной эксплуатации за три месяца при интенсивности отказов 0,0049 1/час.

ЗАДАНИЕ 6

Комбайн работал в течение месяца ежедневно. За это время было шесть отказов, на устранение которых было затрачено 3,9; 1.96; 5,4; 2,1; 1,5; 3,0 часа соответственно. Определить коэффициент готовности комбайна, если средняя наработка на отказ составила 58 часов.

ЗАДАНИЕ 7

Автопогрузчик работал по 8 часов ежедневно в течении 15 дней. Определить коэффициент оперативной готовности автопогрузчика в

оставшиеся 15 дней месяца, если за время работы было 3 отказа, на устранение которых затрачено в общей сложности 11 часов и вероятность безотказной работы составила 0,75

ВАРИАНТ 2

ЗАДАНИЕ 1

Определить коэффициент оперативной готовности трактора в, если за время работы было 4 отказа, на устранение которых затрачено в общей сложности 6,4 часа и вероятность безотказной работы составила 0,79 Трактор работал по 10 часов ежедневно в течении 14 дней.

ЗАДАНИЕ 2

Определить наработку на отказ для трех электродрелей. Первая дрель исправно проработала 383 часа, затем отказал и ремонтировался. До второго отказа она работала 315 часов, до третьего – 157 часов, до четвертого – 229 часов. Вторая дрель работала соответственно до первого отказа 415 часов, до второго – 139 часов, до третьего – 257 часов. Третья дрель работала до первого отказа 555 часов, до второго – 21 час, до третьего – 454 часов, четвертого – 52 часа, до пятого – 144 часов

ЗАДАНИЕ 3

В течение 4576 часов работы в принтере было устранено 4 отказа. Время, затраченное на обнаружение и устранение первого отказа, составило 1,5 часа, второго – 4,5 часа, третьего – 1,7 часа, четвертого – 2,2 часа. Определить интенсивность восстановления.

ЗАДАНИЕ 4

Определить вероятность восстановления сенокосилки за 1,9 часа, если в течение 3762 часов работы было пять отказов на обнаружение и устранение, которых затрачено 2,3; 2,7; 3,4; 0,8; 2,6 часов соответственно.

ЗАДАНИЕ 5

Определить насколько снизится эффективность функционирования линии по производству конфет, если коэффициент сохранения эффективности составляет 0,87, а плановая производительность линии составляет 43482809 конфет за 10 часов.

ЗАДАНИЕ 6

Комбайн работал в течение месяца ежедневно. За это время было шесть отказов, на устранение которых было затрачено 2,1; 1,5; 0,9; 1,96; 7,4; 3,8 часа соответственно. Определить коэффициент простоя комбайна, если средняя наработка на отказ составила 49 часов.

ЗАДАНИЕ 7

Определить вероятность безотказной работы элемента, чтобы вероятность безотказной работы системы составила не менее 0,93, если защитное устройство состоит из 53 одинаково надежных, последовательно соединенных элементов.

ВАРИАНТ 3

ЗАДАНИЕ 1

Определить наработку на отказ для трех кондиционеров. Первый кондиционер исправно проработал 234 часа, затем отказал и ремонтировался. До второго отказа он работал 328 часов, до третьего – 256 часов, до четвертого – 156 часов. Второй кондиционер работал соответственно до первого отказа

395 часов, до второго – 139 часов, до третьего – 157 часов, до четвертого – 52 часа, до пятого – 287 часов. Третий кондиционер работал до первого отказа 573 часа, до второго – 27 часов, до третьего – 35 часов.

ЗАДАНИЕ 2

В течение 156 часов была проверена исправно вероятность безотказной работы 1576 компьютеров. Определить интенсивность отказов, если неработоспособными оказались 19 штук.

ЗАДАНИЕ 3

Преобразователь, состоит из трех соединенных параллельно элементов. Вероятность безотказной работы каждого из них составляет 0,96; 0,91; 0,94. Найти вероятность безотказной работы преобразователя.

ЗАДАНИЕ 4

В течение 8456 часов работы в сепараторе было устранено 4 отказа. Время затраченное на обнаружение и устранение первого отказа составило 1,5 часа, второго – 2,8 часа, третьего – 1,9 часа, четвертого – 3,91 часа. безотказной работы составила 0,74. Определить среднее время восстановления.

ЗАДАНИЕ 5

Определить вероятность безотказной музыкального центра работы в период нормальной эксплуатации за три месяца при интенсивности отказов 0,0039 1/час.

ЗАДАНИЕ 6

Факс работал в течение месяца ежедневно. За это время было пять отказов, на устранение которых было затрачено 1,9; 0,96; 6,4; 1,5; 5,9 часа соответственно. Определить коэффициент готовности комбайна, если средняя наработка на отказ составила 54 часа.

ЗАДАНИЕ 7

Автомобиль работал по 9 часов ежедневно в течении 22 дней. Определить коэффициент оперативной готовности автомобиля, если за это время было 4 отказа, на устранение которых затрачено в общей сложности 6,7 часа и вероятность безотказной работы составила 0,87.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

5.1 Модульная единица 1. Основные понятия и определения Свойства надежности

1. Характеристика комплексных показателей надежности
2. Коэффициенты готовности, оперативной готовности, сохранения эффективности
3. Основные понятия и определения .Свойства надежности
4. Природа и характеристика опасностей

5.2 Модульная единица 2. Характеристика единичных и комплексных показателей надежности

1. Характеристика и показателей безотказности
2. Характеристика и показателей ремонтопригодности.
3. Ранжирование опасностей

5.3 Модульная единица 3. Характеристика отказов

1. Разновидности способов прогнозирования отказов.
2. Статистический метод
3. Метод граничных испытаний
4. Основные положения теории риска

5.4 Модульная единица 4. Прогнозирование отказов

1. Параметрический метод.
2. Эмпирический метод выявления предотказных состояний.
3. Моделирование риска

5.5 Модульная единица 5. Методика построения резервированных систем

1. Организация экспертизы технических систем.
2. Содержание этапов проведения экспертизы технических систем
3. Подбор и опрос экспертов
4. Оценка согласованности суждений экспертов
5. Основные понятия теории надежности
6. Методика исследования надежности технических систем
7. Основы расчета надежности технических систем по надежности их элементов
8. Отказы технических систем

5.6. Модульная единица 6. Исследование надежности технических систем

1. Цели и этапы проведения анализа возможных отказов технических систем. проведения анализа возможных отказов технических систем и их содержание
2. Регистрация результатов исследования. Содержание информационного отчета по безопасности системы.
3. Анализ опасностей
4. Построение дерева событий, дерева отказов, дерева решений
5. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем.

5.7. Модульная единица 7. Пути повышения надежности технических систем

1. Содержание предупредительных, защитных и контрольных мероприятий по обеспечению надежности на этапе эксплуатации технических систем.
2. Пути повышения надежности технических систем

5.8 Модульная единица 8. Оценка влияния человека на надежность технической системы

1. Прогнозирование ошибок человека
2. Принципы формирования баз об ошибках человека. Оценка надежности человека как звена сложной системы.
3. Виды ошибок, допускаемые человеком.
4. Факторы, воздействующие на человека.
5. Экспертиза промышленной безопасности
6. Декларация безопасности опасного производственного объекта

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ(не предусмотрены рабочей программой дисциплины)