


**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научно-педагогической работе
А.В. Левшов
(подпись)
« 7 » 20 18 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б48 « НАДЕЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА СИСТЕМ
ГОРНОЙ АВТОМАТИКИ»**

Направление
(специальность)
подготовки:

21.05.04. «Горное дело»
(код и наименование направления / специальности)

Направленность:

«Электрификация и автоматизация горного производства»
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

специалитет

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	10	10
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	2,5 /90	2,5/90
Контактная работа (час.), в том числе	38	12
Лекции (час.)	17	2
Практические (семинарские) занятия (час.)		
Лабораторные работы (час.)	17	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе	38	66
Курсовой проект/работа (семестр)	-	-
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	1/18
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экз.,18	экз.,18

Донецк, 2018 г.

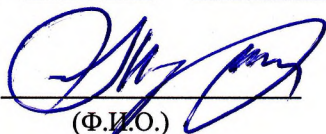
Рабочая программа дисциплины «Надежность и диагностика систем горной автоматики» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело» Специализация: «Электрификация и автоматизация горного производства» для 2018 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель: Синюкова Т.Б – старший преподаватель кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова»

Рабочая программа рассмотрена и принята на заседании выпускающей кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова»

Протокол от «_04_» _____ 05 _____ 2018 года № 10

Заведующий кафедрой
(подпись)


(Ф.И.О.)

К.Н.Маренич

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ГОУВПО ДонНТУ по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело» Специализация: «Электрификация и автоматизация горного производства»

Протокол от «_31_» _____ 05 _____ 2018 года № 9


Председатель
(подпись)


(Ф.И.О.)

С.В. Борщевский


Рабочая программа **продлена** для 20 19 года приёма на заседании **выпускающей кафедры** «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол от « 18 » 06 20 19 года № 10

Заведующий кафедрой  Марениз К.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 20 года приёма на заседании **выпускающей кафедры** «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол от « 04 » 06 20 20 года № 11

Заведующий кафедрой  Марениз К.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании **выпускающей кафедры** «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании **выпускающей кафедры** «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает общие вопросы надежности и диагностики систем горной автоматики. Целью дисциплины является: получение студентами базовых теоретических знаний по теории надежности технических систем и практические навыки по расчету надежности систем горной автоматики.

Задачи дисциплины: освоение студентами основ теории надежности и диагностики систем горной автоматики, методов расчета и повышения надежности элементов и систем горной автоматики в целом.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать и применять: основные методы обработки статистической информации при испытаниях на надежность; рассчитывать показатели надежности и их доверительные интервалы; основные методы расчета надежности; виды и методы диагностики технических изделий; способы повышения надежности элементов и систем горной автоматики в целом; методы и виды резервирования.

Уметь: выполнять расчет количественных показателей надежности, характеристик надежности в целом; определять точность и достоверность статистических оценок надежности; формировать структурно-логические схемы расчета надежности систем горной автоматики; рассчитывать и нормировать ремонтпригодность блоков систем горной автоматики.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способность и готовность создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций (ПСК-10.1);
- способность и готовность создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок (ПСК-10.2);
- способность создавать и эксплуатировать электромеханические комплексы машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления (ПСК-10.3);
- способность и готовность создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства (ПСК-10.4).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к профессиональному циклу базовой части учебного плана ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет» и базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин, соответствующих плану подготовки специалистов по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при научно-исследовательской работе; прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная /заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Основные понятия и термины теории надежности. Количественная оценка надежности систем горной автоматики.	5/6	1/1	–	0/0	4/5
Тема 2. Законы распределения отказов, используемые в теории надежности. Выбор закона распределения наработки до отказа при расчете надежности.	6/5	2/0	–	0/0	4/5
Тема 3. Методика расчета безотказности и ремонтпригодности аппаратуры шахтной автоматики уточненным способом.	11/5	2/0	–	4/0	5/5
Тема 4. Оценка надежности систем горной автоматики.	8/8	2/0	–	2/2	4/6
Тема 5. Структурные схемы надежности. Методы расчета надежности последовательно-параллельной и мостовой структур.	12/9	2/1	–	5/2	5/6
Тема 6. Условия эксплуатации систем горной автоматики и их влияние на надежность системы горной автоматики.	6/5	2/0	–	0/0	4/5
Тема 7. Методика обработки статистической информации о надежности при определительных испытаниях. Методика планирования и оценки результатов контрольных испытаний.	10/6	2/0	–	4/0	4/6
Тема 8. Резервирование - метод повышения надежности системы горной автоматики. Расчет надежности систем, допускающих резервирования.	8/5	2/0	–	2/0	4/5
Тема 9 . Методы распознавания технического состояния систем горной автоматики. Методы прогнозирования технического состояния системы горной автоматики. Алгоритмы поиска отказов систем горной автоматики.	6/5	2/0	–	0/0	4/5
Индивидуальное задание	0/18				0/18
Итого по видам занятий	72/72	17/2		17/4	38/66
Контроль	18/18				
Итого:	90/90				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПСК-10.1	Темы 1,2,3,4,5,6,7,8,9
ПСК-10.2	Темы 1,2,3,4,5,6,7,8,9
ПСК-10.3	Темы 1,2,3,4,5,6,7,8,9
ПСК-10.4	Темы 1,2,3,4,5,6,7,8,9

3.2. Лекции

Тема 1. Основные понятия и термины теории надежности. Количественная оценка надежности систем горной автоматики.

Содержание темы 1:

Понятия безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости «объекта». Термины, используемые для описания повреждений «объектов». Основные показатели надежности. Количественная оценка надежности. Показатели безотказности, долговечности, сохраняемости. Комплексные показатели надежности.

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4]

Тема 2. Законы распределения отказов, используемые в теории надежности. Выбор закона распределения наработки до отказа при расчете надежности.

Содержание темы 2:

Дискретные и непрерывные случайные величины и их законы распределения. Выбор закона распределения наработки до отказа при расчете надежности.

Литература к теме 2: [1, 2, 3, 4]

Тема 3. Методика расчета безотказности и ремонтпригодности аппаратуры шахтной автоматики уточненным способом. Оценка надежности систем горной автоматики.

Содержание темы 3:

Определение и нормирование показателей безотказности и ремонтпригодности аппаратуры шахтной автоматики (АША) при проектировании. Расчет безотказности и ремонтпригодности АША.

Литература к теме 3: [[1, 2, 3, 4]

Тема 4. Оценка надежности систем горной автоматики.

Содержание темы 4:

Факторы, влияющие на уровень надежности системы горной автоматики. Определение требований к надежности конкретной разрабатываемой системы. Исходные данные для определения требований к надежности. Проектная и экспериментальная оценка надежности системы горной автоматики. Обеспечение надежности разрабатываемой или модернизируемой системы горной автоматики. Перечень работ, включаемых в "Программу обеспечения надежности систем горной автоматики".

Литература к теме 4: [1, 2, 3, 4]

Тема 5. Структурные схемы надежности. Методы расчета надежности последовательно-параллельной и мостовой структур.

Содержание темы 5:

Объекты с последовательным и параллельным соединением элементов. Объекты со смешанным и последовательным соединением элементов.

Методы определения показателей надежности объекта с произвольным соединением элементов. Методы расчета надежности последовательно-параллельной и мостовой структур. Метод эквивалентирования (свертки). Методы расчета надежности мостовой (мостиковой) структуры: расчет надежности мостиковой структуры по базовому элементу; методом

минимальных путей и минимальных сечений; методом эквивалентной замены треугольника звездой или звезды треугольником.

Литература к теме 5: [1, 2, 3, 4]

Тема 6. Условия эксплуатации систем горной автоматики и их влияние на надежность системы горной автоматики. Оценка надежности системы горной автоматики.

Содержание темы 6:

Факторы, влияющие на уровень надежности системы горной автоматики. Отказ функции системы горной автоматики в результате действия нагрузок. Понятие нагрузки. Классы нагрузок.

Определение требований к надежности конкретной разрабатываемой системы. Исходные данные для определения требований к надежности. Проектная и экспериментальная оценка надежности системы горной автоматики. Обеспечение надежности разрабатываемой или модернизируемой системы горной автоматики. Перечень работ, включаемых в "Программу обеспечения надежности систем горной автоматики".

Литература к теме 6: [1, 2, 3, 4]

Тема 7. Методика обработки статистической информации о надежности при определительных испытаниях. Методика планирования и оценки результатов контрольных испытаний.

Содержание темы 7:

Статистическая оценка и проверка полных выборок. Проверка однородности двух выборок, содержащих статистические данные о надежности (наработку на отказ, время восстановления, аварийного простоя и т.д.). Проверка гипотезы о согласии статистических данных выборки с предполагаемым теоретическим распределением. Планы экспериментального оценивания показателей надежности. Нормативные показатели контрольных испытаний. Последовательный план контрольных испытаний.

Литература к теме 7: [1, 2, 3, 4]

Тема 8. Резервирование - метод повышения надежности системы горной автоматики. Расчет надежности систем, допускающих резервирования.

Содержание темы 8:

Определение резервирования. Виды элементов при структурном резервировании. Активное и пассивное резервирования. Общее, автономное, раздельное, единичное, внутренне элементное, скользящее резервирования. Общая классификация резервированных технических устройств.

Расчет при общем и раздельном резервировании. Резервирование замещением. Случай скользящего резервирования.

Литература к теме 8: [1, 2, 3, 4]

Тема 9. Общие положения теории технической диагностики. Общие сведения о распознавании и оценке технического состояния систем горной автоматики.

Содержание темы 9:

Техническое состояние объекта. Техническая диагностика, ее структура. Виды технического диагностирования. Системы технического диагностирования.

Контроль и прогнозирование технического состояния системы горной автоматики. Методы распознавания технического состояния систем горной автоматики. Методы прогнозирования технического состояния системы горной автоматики.

Литература к теме 9: [1, 2, 3, 4]

3.3. Практические (семинарские) занятия учебным планом не предусмотрены.

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. (очн./ заочн.)	Литера- тура
1	Лабораторная работа № 1 Расчет надежности систем электроснабжения очистных и подготовительных забоев.	2/2	[4, 5]
2	Лабораторная работа №2 Расчет безотказности аппаратуры шахтной автоматики уточненным способом.	2/2	[4, 5]
3	Лабораторная работа № 3 Расчет ремонтпригодности аппаратуры шахтной автоматики.	2/0	[4, 5]
4	Лабораторная работа № 4 Обработка статистической информации о надежности при определительных испытаниях.	2/0	[4, 5]
5	Лабораторная работа № 5 Планирование и оценка результатов контрольных испытаний.	2/0	[4, 5]
6	Лабораторная работа № 6 Методы расчета надежности последовательно-параллельной и мостовой структур.	5/2	[4, 5]
7	Лабораторная работа № 7 Методы прогнозирования технического состояния электрооборудования.	2/0	[4, 5]
Итого:		17/4	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	12/46
2	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	26/2
3	Выполнение индивидуального задания	0/18
Итого:		38/66

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен. Тематика индивидуального задания для студентов заочной формы обучения связана с самостоятельным выполнением индивидуальной работы по темам дисциплины, которые изучаются студентом самостоятельно в соответствии с [1, 2, 3, 4, 6, 9,].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 18 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену

1. Какие свойства включает в себя такое комплексное свойство систем горной автоматики как надежность.
2. Типы повреждений и отказов систем горной автоматики
3. Средства контроля отказов.
4. Временные понятия, используемые в теории надежности.
5. Перечислить основные показатели надежности и дать их определения.
6. Классы нагрузок, под воздействием которых находится система горной автоматики при эксплуатации.
7. Классификация нагрузок по воздействию на систему или ее отдельные элементы
8. Приведите перечень работ по достижению необходимого уровня надежности систем горной автоматики.
9. Структурная схема надежности. Группы элементов систем горной автоматики с точки зрения влияния их работоспособности на работоспособность системы в целом.
10. Порядок работ, которого придерживаются при анализе надежности систем горной автоматики.
11. Порядок расчета надежности систем горной автоматики при последовательном соединении её элементов.
12. Порядок расчета надежности систем горной автоматики при параллельном соединении её элементов.
13. Порядок расчета надежности систем горной автоматики при произвольном соединении его элементов (метод разложения структуры «систем горной автоматики» по «ключевым элементам»).
14. Понятие о структурном резервировании. Его классификация.
15. Расчет надёжности резервированных устройств с последовательно-параллельной структурой (метод свертки).
16. Структурные и диагностические параметры, оценивающие техническое состояние систем горной автоматики.
17. Классификация средств технического диагностирования
18. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности на стадии эксплуатации технических систем.
19. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности на стадии изготовления технических систем.
20. Одноступенчатый и последовательный методы контрольных испытаний на

надежность.

4.3 Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень высшего профессионального образования:	специалитет (бакалавриат, специалитет, магистратура)
Направление подготовки (специальность):	21.05.04. «Горное дело» (код, название)
Профиль (магистерская программа, специализация):	«Электрификация и автоматизация горного производства» (название)
Семестр:	10
Учебная дисциплина:	«Надежность и диагностика систем горной автоматики»

БИЛЕТ № 3

1. Перечислить основные показатели надежности и дать их определения.
2. Порядок расчета надежности систем горной автоматики при параллельном соединении её элементов.
3. Классификация средств технического диагностирования.

Утверждено на заседании кафедры	«Горная электротехника и автоматика им. Р.М.Лейбова» (наименование кафедры полностью)	
Протокол	№	от
Зав. кафедрой	(подпись)	Маренич К.Н. (Ф.И.О.)
Экзаменатор		Синюкова Т.Б.

4.4 Критерии оценивания

Средствами оценивания для студентов очной формы обучения являются:

- оценивание экзаменационной работы;
- выполнение 7 лабораторных работ;
- защита отчётов 7 лабораторных работ;
- соблюдение графика выполнения лабораторных работ.

Средствами оценивания для студентов заочной формы обучения являются:

- оценивание экзаменационной работы;
- выполнение контрольной работы для студентов-заочников;
- защита контрольной работы для студентов-заочников.

Выполнение всех лабораторных работ и контрольной работы студентов-заочников, предусмотренных учебно-методической картой дисциплины, является обязательным. Защита лабораторных работ и контрольной работы для студентов-заочников проводится в виде собеседования. Максимальное количество баллов выставляется в случае, если работа характеризуется полнотой и последовательностью изложения материала, наличием представительного количества современных литературных источников, глубиной выводов. При наличии замечаний, в зависимости от их серьезности, количество баллов уменьшается на 10, 20 баллов от максимально возможного.

Итоговая оценка по 100-балльной шкале определяется суммой баллов за следующие виды работ согласно таблице:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Для студентов очной формы обучения	
Экзаменационная работа (3 вопроса по 20 баллов)	60
Выполнение лабораторной работы (3 балла за лабораторную работу)	21
Защита лабораторной работы (2 балла за лабораторную работу)	14
Соблюдение графика выполнения лабораторных работ	5
Для студентов заочной формы обучения	
Экзаменационная работа (3 вопроса по 20 баллов)*	60
Выполнение индивидуального задания (контрольной работы)*	20
Защита индивидуального задания (контрольной работы)*	20

* – для студентов заочной формы обучения

Критерии оценивания экзаменационной работы

В каждом билете содержится три теоретических вопроса.

Ответ на каждый вопрос оценивается в 20 баллов. 20 баллов ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей.

Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 5 баллов), допущены несущественные неточности (до 5 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 10 баллов), при недостаточном освещении вопроса (до 15 баллов).

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма баллов за каждый вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утверждённом приказом ДонНТУ №337-14 от 02.05.2018г.

4.5 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

На примере изучения темы: Методы расчета надежности последовательно – параллельной и мостовой структур невосстанавливаемых систем на стадии проектирования (лабораторная работа №6)

1. Способ расчета надежности на основе теорем сложения и умножения вероятностей, применяемый для оценки надежности последовательных и параллельных структур без восстановления и с восстановлением, но до наступления первого отказа.

2. Суть метода эквивалентирования (свертки) для оценки надежности последовательно-параллельных (смешанных) систем.

3. Методика расчета надежности мостиковой структуры по базовому элементу.

4. Методика расчета надежности мостиковой структуры методом минимальных путей и минимальных сечений.

5. Методика расчета надежности мостиковой структуры методом эквивалентной замены треугольника звездой или звезды треугольником.

4.6. Примерная тематика контрольной работы для студентов заочной формы обучения

На контрольную работу для студентов заочной формы обучения выносятся 3 задания: два теоретических вопроса и решение практической задачи.

4.6.1. Теоретические вопросы:

№ вопроса	Содержание вопроса
1	Какие свойства включает в себя такое комплексное свойство «объекта» как надежность.
2	Типы повреждений и отказов «объекта»
3	Средства контроля отказов.
...	...

Вопросы выбираются в соответствии с вариантом.

Номер варианта	Номера вопросов, выносимые на контрольную работу	
	Вопрос №1	Вопрос №2
1 и 26	1	11
2 и 27	2	12
3 и 28	3	13
...

Каждый вариант контрольной работы выбирается по двум последним цифрам номера зачетной книжки согласно приведенной таблице. Если две последние цифры номера зачетной книжки входят в ряд чисел от 50 до 99, то номер варианта определяется вычитанием числа 50, а величина остатка будет указывать номер варианта.

4.6.2 Практическая задача: расчет безотказности аппаратуры шахтной автоматики.

В соответствии с вариантом выбирается аппаратура шахтной автоматики: АПТВ (Аппаратура контроля поступления воздуха в тупиковые выработки); АУЗМ (Аппарат управления забойными машинами); комплекс автоматизированного управления конвейерами АУК-1М (усовершенствованный) и т.д. и, в соответствии с методическими указаниями для выполнения практической задачи контрольной работы для студентов заочной формы обучения, выполняется расчет её безотказности.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Основная литература

1. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.А. Акимов, В.Л. Лапин, В.М. Попов и др. ; под общ. ред. М.И. Фалеева. - 8 Мб. - Москва: Деловой экспресс, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

<http://ed.donntu.org/books/cd4916.pdf>

2. Шубин Р.А. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов 3, 4 курсов дневного отделения специальности 80102 "Безопасность технологических процессов и производств" / Р.А. Шубин ; ФГБОУ ВПО "Тамбов. гос. техн. ун-т". - 872 Кб. - Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

<http://ed.donntu.org/books/cd4864.pdf>

II. Дополнительная литература

3. Чулков Н.А. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Н.А. Чулков, А.Н. Деренок ; ФГБОУ ВПО "Нац. исслед. Томск. политехн. ун-т". - 1 Мб. - Томск : Изд-во ТПУ, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Просмотрщик djvu-файлов. <http://ed.donntu.org/books/k992.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

4. Конспект лекций по дисциплине «Электрооборудование технологических комплексов шахт. Надежность и диагностика» (для студентов направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» по профилю «Автоматизированное управление технологическими процессами» очной, очно-заочной и заочной форм обучения) / Синюкова Т.Б. – Донецк : ДонНТУ, 2017. – 72 с. (доступ через личный кабинет студента).

5. Методические указания к лабораторным работам дисциплине «Электрооборудование технологических комплексов шахт. Надежность и диагностика» (для студентов направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» по профилю «Автоматизированное управление технологическими процессами» очной, очно-заочной и заочной форм обучения) / Неежмаков С.В., Синюкова Т.Б. – Донецк : ДонНТУ, 2017. – 54 с. (доступ через личный кабинет студента).

6. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Электрооборудование технологических комплексов шахт. Надежность и диагностика» (для студентов направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» по профилю «Автоматизированное управление технологическими процессами» очной, очно-заочной и заочной форм обучения) / Составители: Синюкова Т.Б. – Донецк : ДонНТУ, 2017. – 14 с. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

7. ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

Internet-ресурсы

8. Контроль. Диагностика. (2005 – 2018)

<http://www.td-j.ru/>

9. Надежность. (2013-2018).

<https://www.dependability.ru/jour#>

10. Надежность и безопасность энергетики (2014 -2018).

<https://www.sigma08.ru/jour#>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

Учебная аудитория, имеющая в своем составе:

– мультимедийное оборудование: компьютер IntelCeleron – 1,7 GHz(ОС – Ubuntu 14.04 Lts (бесплатная версия), OpenOffice 3.1.1 (бесплатная версия), мультимедийный проектор, экран;

– специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты);

- программное обеспечение: Microsoft Windows 98SE (RH7TB-839VF-6BGRV-TM79J-Y8WKY), Linux Ubuntu 14.04 (бесплатная лицензия), LibreOffice 4.3.0 (бесплатная лицензия).

2. Лабораторные работы:

Специализированная лаборатория шахтной автоматики, имеющая в своем составе:


– специализированную мебель: доску аудиторную, парты.
– демонстрационные плакаты;
– стенды с техническими средствами и системами шахтной автоматики: датчики различной аппаратуры автоматизации, система автоматического управления очистным комбайном типа САУК, аппаратура автоматизации струговых установок типа УМС-2, пост абонентский аппаратуры связи, сигнализации и управления типа АССУ, аппаратура дистанционного управления забойными машинами типа АУЗМ, аппарата контроля скорости и пробуксовки типа КСП, устройство контроля информации типа УКИ, комплекс автоматизированного управления конвейерами типа АУК.1М, аппаратура автоматизации главной водоотливной установки типа АВН-1М, аппаратура автоматизации главной водоотливной установки типа ВАВ, аппаратура автоматизации главной водоотливной установки типа УАВ, аппаратура автоматизации водоотливных установок типа ВАВ.1М, аппаратура автоматического контроля проветривания тупиковых выработок типа АКВ-2П, аппаратура проветривания тупиковых выработок типа АЗОТ, аппаратура контроля поступления воздуха в тупиковые выработки АПТВ, технические средства автоматизации унифицированной телекоммуникационной автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления УТАС, анализатор метана типа АТ1-1, анализатор метана термокаталитический быстросействующий типа АТБ, технические средства автоматизации комплекса централизованного аэрогазового контроля типа МЕТАН, аппаратура контроля температуры типа КТТ-1, аппаратура контроля температуры типа АКТ-1, аппаратура температурной встроенной защиты типа АТВ-229).

3. Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- читальные залы, учебные корпуса имеющие в своем составе компьютерную технику с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

- программное обеспечение: ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.

Составитель рабочей программы:  Синюкова Т.Б.
(подпись)