

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы
Электрификация и автоматизация горного производства

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения
очная

Институт	горного дела и транспорта
Кафедра	горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	4
Семестр	8

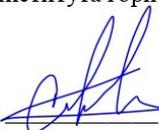
Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры горных машин и транспортно-технологических комплексов «27» января 2017 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  / А.Д. Кольга /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  / С.Е. Гавришев /

Рабочая программа составлена: доцент кафедры ГМиТТК, к.т.н., доцент
 / Б.М. Габбасов /

Рецензент: заведующий лаборатории ООО «УралГеоПроект»
 / Ар.А. Зубков /

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Диагностика и надёжность автоматизированных систем» являются:

приобретение студентами основополагающих знаний в области анализа, построения альтернативных моделей и расчета характеристик надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем, способов оптимального резервирования, расчета надежности программного обеспечения, а также в приобретении навыков по проектированию эргономичных систем, оценке и повышению качества создаваемой АСУ ТП.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Диагностика и надёжность автоматизированных систем» входит в вариативную часть дисциплин по выбору профессионального цикла (Б1.В.ДВ.3.1) основной образовательной программы ВО по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело», специализации «Электрификация и автоматизация горного производства». Изучается студентами на 4 курсе (8 семестр).

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате изучения:

- Б1.В.ДВ.5.1 Средства электроавтоматики в гидро- и пневмоприводах;
- Б1.В.ДВ.5.2 Теории автоматов.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы для изучения следующих дисциплин:

- Б1.Б.37 Теория автоматического управления;
- Б1.В.ОД.4 Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства;
- Б1.В.ОД.5 Автоматика машин и установок горного производства;
- Б1.В.ДВ.1.1 Управление техническими системами;
- Б1.В.ДВ.6.1 Программируемые контроллеры в системах автоматизации производственных процессов;
- Б1.В.ДВ.6.2 Современные системы автоматизации на горных предприятиях.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Диагностика и надёжность автоматизированных систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ПК-8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством			
Знать схемы подключения дискретных и аналоговых датчиков, а также схемы подключения нагрузки	Демонстрирует частичные знания схем подключения к входам и выходам программируемого реле	Демонстрирует знания схем подключения к входам и выходам программируемого логического контроллера и программируемого	Раскрывает полное знание схем подключения к входам и выходам программируемого логического контроллера и программируемого

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
		реле, но только российской фирмы Owen или RealLab	реле
Уметь подключать к компьютеру (программируемому реле, программируемому логическому контроллеру) датчики, измерительные преобразователи и исполнительные устройства	При подключении датчиков к программируемому реле, программируемому логическому контроллеру использует только дискретные входы и дискретного выходы и при разработке конкретной системы не учитывает множество сложных практических вопросов, касающихся стандартизации, безопасности, коммерческой эффективности, технологичности, точности, надежности, совместимости, технического сопровождения и т.п.	Подключает к компьютеру (программируемому реле, программируемому логическому контроллеру) датчики, измерительные преобразователи и исполнительные устройства, но только российской фирмы Owen или RealLab	Готов и умеет подключать к компьютеру (программируемому реле, программируемому логическому контроллеру) датчики, имеющие стандартный сигнал по напряжению ± 10 В и по току $4 \div 20$ мА, измерительные преобразователи и исполнительные устройства
Владеть экспериментальными методами получения моделей технологических объектов управления	Владеет отдельными экспериментальными методами получения моделей технологических объектов управления	Владеет приемами идентификации технологических объектов управления	Демонстрирует владение экспериментальными методами получения моделей технологических объектов управления
ПСК-10.4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства			
Знать языки программирования для ПЛК и ПР		Сформированные знания функций основных	

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
		логических элементов и функциональных блоков программы	
Уметь разрабатывать коммутационную программу для программируемого реле и для программируемого логического контроллера по собственному алгоритму	В целом успешно, но для решения ряда задач малой автоматизации, с использованием только программируемого реле и среды программирования Owen Logic	В целом успешные, но только для сред программирования Owen Logic и CoDeSys	Сформированное умение разрабатывать коммутационную программу для программируемого реле и для программируемого логического контроллера по собственному алгоритму на пяти языках программирования международного стандарта МЭК 61131-3
Владеть синтезом релейно-контактной комбинационной и последовательно й системы логического управления	В целом успешное, но с последующей разработкой коммутационной программы только для дискретных входов и выходов	В целом успешное, но с последующей разработкой коммутационной программы только на графическом языке релейно-контактных схем или функциональных блоковых диаграмм	Успешное проектирование релейно-контактной комбинационной системы логического управления с последующей разработкой коммутационной программы на графическом языке релейно-контактных схем, функциональных блоковых диаграмм и последовательностных функциональных диаграмм

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 единицы 108 часов:

- аудиторная работа – 54 часа;
- самостоятельная работа – 54 часа;

– подготовка к зачету – 4 часа.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	практич. занятия	самост. раб.		
1. Введение. Основные понятия и определения. Классификация отказов	8	4	2	6	Устный опрос	ПК-8 – зув ПСК-10.4 – зув
2. Показатели надежности АСУ. Анализ надежности АСУ в процессе проектирования	8	4	2/1	6	Устный опрос	ПК-8 – зув ПСК-10.4 – зув
3. Эффективность АСУ. Методы повышения надежности АСУ	8	4	2/1	6	Устный опрос	ПК-8 – зув ПСК-10.4 – зув
4. Резервирование АСУ. Техническая диагностика АСУ, алгоритмы и методы диагностирования	8	4	2	6	Устный опрос	ПК-8 – зув ПСК-10.4 – зув
Итого по разделу		16	8/2	24	Рубежная контрольная работа	
5. Принципы построения надежных АСУ. Диагностика и надежность АСУ, построенных на базе персональных компьютеров	8	4	2/1	6	Устный опрос	ПК-8 – зув ПСК-10.4 – зув
6. Классические симметричные криптосистемы. Современные криптосистемы	8	4	2/1	6	Устный опрос	ПК-8 – зув ПСК-10.4 – зув
7. Элементы теории чисел. Асимметричные криптосистемы	8	4	2/1	6	Устный опрос	ПК-8 – зув ПСК-10.4 – зув
8. Идентификация и аутентификация. Организация системы ключей	8	4	2/1	6	Устный опрос	ПК-8 – зув ПСК-10.4 – зув
9. Компьютерные вирусы. Термины и основные понятия	8	4	2	6	Устный опрос	ПК-8 – зув ПСК-10.4 – зув
Итого по разделу		20	10/4	30	Реферат	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	практич. занятия	самост. раб.		
Итого по дисциплине		36	18/6	54	Промежуточный контроль (зачет)	

5 Образовательные и информационные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает 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 с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процесса усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связи нового учебного материала с ранее освоенным.

Дискуссия – форма учебной работы, в рамках которой студенты высказывают свое мнение по проблеме, заданной преподавателем. Проведение дискуссий по проблемным вопросам подразумевает написание студентами эссе, тезисов или рефератов по предложенной тематике.

Дискуссия групповая – метод организации совместной коллективной деятельности, позволяющий в процессе непосредственного общения путем логических доводов воздействовать на мнения, позиции и установки участников дискуссии. Целью дискуссии является интенсивное и продуктивное решение групповой задачи. Метод групповой дискуссии обеспечивает глубокую проработку имеющейся информации, возможность высказывания студентами разных точек зрения по заданной преподавателем проблеме, тем самым, способствуя выработке адекватного в данной ситуации решения. Метод групповой дискуссии увеличивает вовлеченность участников в процесс этого решения, что повышает вероятность его реализации. Данный комплекс методов обучения используется в учебном процессе при проведении практических занятий.

Доклад (презентация) – публичное сообщение, представляющие собой развернутое изложение определенной темы, вопроса программы. Доклад может быть представлен различными участниками процесса обучения: преподавателем, приглашенным экспертом, студентом, группой студентов. Доклады направлены на более глубокое изучение студентами лекционного материала или рассмотрения вопросов для дополнительного изучения. Данный метод обучения используется в учебном процессе при проведении курса практических занятий.

Пост-тест – тест на оценку, позволяющий проверить знания студентов по пройденным темам. Данный метод обучения используется в учебном процессе при

проведении тестирования с использованием аттестационного педагогического измерительного материала для оценки качества знаний студентов по дисциплине. Используется на практических занятиях по всем темам дисциплины.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины, и в целом в учебном процессе составляет не менее 20% аудиторных занятий, что определяется требованиями и ФГОС с учетом специфики ООП.

Практические занятия проводятся в интерактивном режиме коллективного рассмотрения учебных задач по основным темам дисциплины. При этом особое внимание уделяется инженерному обоснованию принимаемых решений и получаемых результатов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1. Введение. Основные понятия и определения. Классификация отказов	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала	6	Устный опрос
2. Показатели надежности АСУ. Анализ надежности АСУ в процессе проектирования	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала	6	Устный опрос
3. Эффективность АСУ. Методы повышения надежности АСУ	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала	6	Устный опрос
4. Резервирование АСУ. Техническая диагностика АСУ, алгоритмы и методы диагностирования	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала	6	Устный опрос
Итого по разделу		24	Рубежная контрольная работа
5. Принципы построения надежных АСУ. Диагностика и надежность АСУ, построенных на базе персональных компьютеров	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала	6	Устный опрос
6. Классические симметричные криптосистемы. Современные	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного	6	Устный опрос

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
криптосистемы	материала		
7. Элементы теории чисел. Асимметричные криптосистемы	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала	6	Устный опрос
8. Идентификация и аутентификация. Организация системы ключей	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала	6	Устный опрос
9. Компьютерные вирусы. Термины и основные понятия	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала	6	Устный опрос
Итого по разделу		30	Реферат
Итого по дисциплине		54	Промежуточный контроль (Зачет)

Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:

1. Основные понятия и определения.
2. Классификация отказов.
3. Показатели надежности АСУ.
4. Анализ надежности АСУ в процессе проектирования.
5. Эффективность АСУ.
6. Методы повышения надежности АСУ.
7. Резервирование АСУ.
8. Техническая диагностика АСУ, алгоритмы и методы диагностирования.
9. Принципы построения надежных АСУ.
10. Диагностика и надежность АСУ, построенных на базе персональных компьютеров.
11. Классические симметричные криптосистемы.
12. Современные криптосистемы.
13. Элементы теории чисел.
14. Асимметричные криптосистемы.
15. Идентификация и аутентификация.
16. Организация системы ключей.
17. Компьютерные вирусы.
18. Термины и основные понятия.

Примерный перечень тем рефератов:

1. Основные понятия и определения.
2. Классификация отказов.
3. Показатели надежности АСУ.
4. Анализ надежности АСУ в процессе проектирования.
5. Эффективность АСУ.
6. Методы повышения надежности АСУ.
7. Резервирование АСУ.
8. Техническая диагностика АСУ, алгоритмы и методы диагностирования.

9. Принципы построения надежных АСУ.
10. Диагностика и надежность АСУ, построенных на базе персональных компьютеров.
11. Классические симметричные криптосистемы.
12. Современные криптосистемы.
13. Элементы теории чисел.
14. Асимметричные криптосистемы.
15. Идентификация и аутентификация.
16. Организация системы ключей.
17. Компьютерные вирусы.
18. Термины и основные понятия.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Итоговая аттестация по дисциплине «Диагностика и надёжность автоматизированных систем» заключается в сдаче зачета студентами по дисциплине.

Для получения итоговой аттестации необходимо:

- посещение и текущая работа на всех занятиях;
- посещение и выполнение практических работ;
- выполнение и защита заданных задач по разделу.

Вопросы, выносимые на зачет, в полном объеме отражаются в лекционном цикле, практических занятиях и самостоятельной работе студентов.

Перечень тем и заданий для подготовки к зачету:

1. Основные понятия и определения.
2. Классификация отказов.
3. Показатели надежности АСУ.
4. Анализ надежности АСУ в процессе проектирования.
5. Эффективность АСУ.
6. Методы повышения надежности АСУ.
7. Резервирование АСУ.
8. Техническая диагностика АСУ, алгоритмы и методы диагностирования.
9. Принципы построения надежных АСУ.
10. Диагностика и надежность АСУ, построенных на базе персональных компьютеров.
11. Классические симметричные криптосистемы.
12. Современные криптосистемы.
13. Элементы теории чисел.
14. Асимметричные криптосистемы.
15. Идентификация и аутентификация.
16. Организация системы ключей.
17. Компьютерные вирусы.
18. Термины и основные понятия.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку «зачтено» – обучающийся показывает пороговый уровень форсированности компетенций, т.е. показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «не зачтено» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не

может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Веревкин А.П. Диагностика и надежность./Курс лекций. Уфа, УГНТУ. 2004. - 70 с.

б) Дополнительная литература:

2. Голинкевич Т.А. Прикладная теория надежности. -М.: ВШ. 1977.- 160 с.

3. Ястребенецкий М.А., Иванова Г.М. Надежность АСУТП. -М.: Энергоатомиздат. 1989. -264 с.

4. Глазунов Л.П. и др. Основы теории надежности автоматических систем управления. -Л.: Энергоатомиздат. ЛО. 1984. -208 с.

5. Мозгалевский А.В., Калявин В.П. Системы диагностирования судового оборудования. -Л.: Судостроение. 1987. -224 с. /Учебное пособие.

6. Обновленский П.А., Мусяков Л.А., Чельцов А.В. Системы защиты потенциально опасных процессов химической технологии. -Л.: Химия. 1978. -224 с.

7. Балакирев В.С., Софиев А.Э. Применение средств пневмо- и гидроавтоматики в химических производствах. -М.: Химия. 1984. -192 с.

8. Автомян И.О. и др. Надежность автоматизированных систем управления./Под ред. Я.А. Хетагурова. -М.: ВШ. 1979. -287 с.

9. Палюх Б.В. и др. Надежность систем управления химическими процессами. -М.: Химия. 1987. -178 с.

10. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП). Аналитические методы оценки надежности. РТМ 25 376-80.

11. Белов Ю.К. и др. Надежность технических систем. Справочник. /Под ред. И.А. Ушакова. -М.: Радио и связь. 1985. -608 с.

12. ГОСТ 20738-75.

13. ГОСТ27.002-83.

14. ГОСТ 23642-79.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Издательство «Лань», режим доступа: <http://e.lanbook.com/> (договор от 05.11.2013 №К-162-13; договор от 05.11.2013 №К-163-13; договор от 15.07.2014 №Д-892-14; договор от 15.07.2014 №Д-893-14), а также Издательство «ИНФРА-М», режим доступа: <http://znanium.com/> (договор от 15.07.2014 №Д-891-14);
2. <http://standard.gost.ru> – Госстандарт.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория 401a	1. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации: - проектор; - экран;

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
	- компьютер.
Лекционная аудитория 501	1. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации: - проектор; - экран; - компьютер.
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета