

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Аэрокосмического института  
А.И. Сердюк  
(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б.1.В.ОД.8 Диагностика и надежность автоматизированных систем»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.8 Диагностика и надежность автоматизированных систем» /сост.**

**Л.В. Галина - Оренбург: ОГУ, 2014**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

© Галина Л.В., 2014  
© ОГУ, 2014

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	5
4 Структура и содержание дисциплины .....	6
4.1 Структура дисциплины .....	6
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	7
4.3 Лабораторные работы .....	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	9
5.1 Основная литература .....	9
5.2 Дополнительная литература .....	9
5.3 Периодические издания .....	9
5.4 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	9
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	10
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	11
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Овладеть теоретическими и практическими навыками, знаниями, умениями и компетенциями, необходимыми для применения методов и средств определения надежности автоматизированных систем, а также методов и средств технической диагностики автоматизированных систем.

**Задачи:**

- изучить теоретические основы надежности и диагностики автоматизированных систем;
- знать основные показатели надежности автоматизированных систем;
- знать основные виды методов и средств диагностики автоматизированных систем;
- уметь решать задачи, связанные с определением показателей надежности автоматизированных систем;
- уметь адекватно оценивать диагностическую информацию для оценки состояния автоматизированных систем.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.19.2 Электроника систем автоматического управления, Б.1.Б.20 Теория автоматического управления, Б.1.В.ОД.2 Технологические процессы автоматизированных производств, Б.1.В.ОД.3 Системы автоматизации и управления, Б.1.В.ОД.13 Технические измерения и приборы, Б.1.В.ОД.14 Элементы и системы гидропневмоавтоматики*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	<b>Компетенции</b> <i>В таблице оставляются только строки с компетенциями, по которым предварительные результаты обучения должны быть сформированы до начала изучения данной дисциплины. Остальные строки удаляются разработчиком рабочей программы</i>
<b>Знать:</b> Правила оформления конструкторской и технической документации <b>Уметь:</b> Составлять эскизы, выполнять и читать схемы и другие виды конструкторской и технической документации <b>Владеть:</b> Опытом деятельности в части использования компьютерной техники с графическими пакетами для получения конструкторской и технической документации	ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
<b>Знать:</b> Физическую сущность явлений, происходящих в материалах под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления, электрического и магнитного полей), их влияния на структуру, а	ПК-31 способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия

<p>Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины</p>	<p>Компетенции <i>В таблице оставляются только строки с компетенциями, по которым предварительные результаты обучения должны быть сформированы до начала изучения данной дисциплины. Остальные строки удаляются разработчиком рабочей программы</i></p>
<p>структуры на свойства современных металлических и неметаллических материалов <b>Уметь:</b> Оценивать свойства материалов с целью их корректного применения в проектируемых изделиях <b>Владеть:</b> Опытом деятельности, полученном при испытаниях свойств различных материалов</p>	<p>по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах</p>
<p><b>Знать:</b> Методики проведения технических измерений, применяемых приборов и приспособлений <b>Уметь:</b> Пользоваться современными автоматизированными электронными измерительными приборами и системами <b>Владеть:</b> Опытом применения информационно-измерительных приборов и систем для контроля параметров устройств систем автоматизации</p>	<p>ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций</p>
<p><b>Знать:</b> Правила и требования при оформлении документации <b>Уметь:</b> Обрабатывать результаты исследований, оценивать их адекватность и достоверность <b>Владеть:</b> Опытом деятельности в части оформления различных видов технической и конструкторской документации</p>	<p>ПК-21 способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством</p>

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.4 Моделирование систем автоматизации, Б.1.В.ОД.18 Гибкие производственные системы, Б.2.В.П.2 Преддипломная практика*

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> Особенности оценки надежности и особенности диагностирования различных устройств и систем</p> <p><b>Уметь:</b> Получать и адекватно оценивать информацию о надежности и диагностическую информацию о состоянии устройств и подсистем автоматизированных систем</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками составления технической документации по полученной информации о надежности автоматизированных систем</p>	<p>ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством</p>
<p><b>Знать:</b> Методы и средства расчета надежности автоматизированных систем, методы и средства диагностирования узлов и подсистем автоматизированных систем</p> <p><b>Уметь:</b> Получать информацию о надежности и диагностическую информацию о состоянии узлов и подсистем автоматизированных систем</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками оценки надежности и оценки диагностической информации о узлах и подсистемах автоматизированных систем</p>	<p>ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>32,25</b>	<b>35,25</b>	<b>67,5</b>
Лекции (Л)	16	18	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i>	<b>39,75</b>	<b>72,75</b>	<b>112,5</b>

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
- подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)			
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия теории надежности		2		-	
2	Количественные показатели надежности		2		4	6
3	Факторы, влияющие на надежность		2		2	6
4	Потоки отказов. Коэффициенты надежности		2		4	8
5	Резервирование		2		2	6
6	Испытания на надежность		4		4	6
7	Методы повышения надежности		2		-	8
	Итого:	72	16		16	40

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Основные термины и определения в области диагностики	4	2		-	2
9	Методы измерения диагностических параметров	8	2		-	6
10	Контроль технического состояния автоматизированных систем	18	2		4	12
11	Методы диагностирования сложных систем	26	4		4	18
12	Средства диагностирования сложных систем	18	2		4	12
13	Алгоритмы диагностирование систем автоматизации, управления и программно-технических средств	30	4		4	20
14	Диагностирование автоматизированных систем	4	2		-	4
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	180	34		32	114

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1 Основные понятия теории надежности

Автоматизированная система и ее элементы. Надежность. Виды надежности. Отказы. Критерии надежности и характеристики надежности.

### Раздел 2 Количественные показатели надежности

Вероятность безотказной работы, вероятность отказа. Частота отказов, средняя частота отказов. Интенсивность отказов. Среднее время безотказной работы, среднее время между соседними отказами.

### **Раздел 3 Факторы, влияющие на надежность**

Обзор основных факторов, влияющих на надежность. Влияние климатических факторов на надежность аппаратуры. Влияние программного обеспечения на надежность. Влияние обслуживания на надежность. Рекомендации по обеспечению надежности.

### **Раздел 4 Потоки отказов. Коэффициенты надежности**

Простейший поток отказов. Нестационарный пуассоновский поток. Поток с ограниченным последствием (поток Пальма). Коэффициенты надежности.

### **Раздел 5 Резервирование**

Понятие резервирования. Структурное резервирование. Функциональное резервирование. Временное резервирование. Информационное резервирование.

### **Раздел 6 Испытания на надежность**

Значение и виды испытаний. Методы испытаний на надежность. Задачи, возникающие при испытаниях на надежность. Особенности испытаний на надежность автоматизированных систем.

### **Раздел 7 Методы повышения надежности**

Требования, предъявляемые к надежности сложных систем. Методы повышения надежности сложных систем.

### **Раздел 8 Основные термины и определения в области диагностики**

Роль технической диагностики в обеспечении эффективной эксплуатации современных автоматизированных систем. Диагностирование – средство повышения надёжности на стадии эксплуатации автоматизированных систем.

### **Раздел 9 Методы измерения диагностических параметров**

Параметры диагностирования. Электрические величины. Масса и сила. Размеры и расположение объектов. Давление, уровень и расход жидкости и газа. Температура. Время. Влажность, вязкость, плотность и структура материала. Вибрация, шум и удар. Дефектоскопия и интроскопия.

### **Раздел 10 Контроль технического состояния автоматизированных систем**

Контроль как определение вида технического состояния объекта. Классификация элементов оборудования по функциональному и энергетическому признакам. Разновидности неисправностей электрических и механических узлов, проведение аналогий. Признаки нормальной работы оборудования (пассивные и активные). Встроенное контролирующее оборудование. Внешнее контролирующее оборудование. Защитные устройства.

### **Раздел 11 Методы диагностирования сложных систем**

Метод функциональных проб, оценка результатов функциональных проб. Характерные процессы поиска причин отказов. Общие закономерности поиска отказа в сложной системе. Методы поиска причин отказа в системе с приведенной последовательной структурой. Алгоритмы диагностирования.

### **Раздел 12 Средства диагностирования сложных систем**

Тестовое диагностирование узлов, блоков и устройств. Методы тестирования. Логические анализаторы. Сигнатурные анализаторы. Тестовое диагностирование устройств в составе сложных систем. Средства рабочего диагностирования в составе сложных систем.

### **Раздел 13 Алгоритмы диагностирование систем автоматизации, управления и программно-технических средств**

Методы диагностирования систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Постоянное, периодическое и эпизодическое диагностирование. Рабочее и тестовое диагностирование. Прогнозное диагностирование. Алгоритмы диагностирования.

### **Раздел 14 Диагностирование автоматизированных систем**

Автоматизированные системы технического диагностирования. Уровни представления объекта диагностирования.



### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Определение количественных показателей надежности	4
2	3	Оценка факторов, влияющие на надежность	2
3	4	Определение коэффициентов надежности	4
4	5	Проектирование систем с резервированием	2
5	6	Изучение методов испытаний на надежность	4
6	10	Изучение устройств контроля технического состояния автоматизированных систем	4
7	11	Изучение методов диагностирования сложных систем	4
8	12	Изучение средств диагностирования сложных систем	4
9	13	Диагностирование устройств и изделий	6
		Итого:	32

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

**Бржозовский, Б. М. Диагностика и надежность автоматизированных систем** [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств" / Б. М. Бржозовский, В. В. Мартынов, А. Г. Схиртладзе; под ред. Б. М. Бржозовского. - Старый Оскол : ТНТ, 2016, 2014, 2013. - 352 с. - (Тонкие наукоемкие технологии). - Библиогр.: с. 341-388. - ISBN 978-5-94178-171-3.

### 5.2 Дополнительная литература

**Синопальников, В. А. Надежность и диагностика технологических систем** [Текст] : учеб. для вузов / В. А. Синопальников, С. Н. Григорьев. - М. : Высш. шк., 2005. - 343 с. : ил. - Библиогр.: с. 341. - ISBN 5-06-004422-X.

**Юркевич, В. В. Испытания, контроль и диагностика технологических систем** [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. В. Юркевич. - М. : Станкин, 2005. - 360 с. - Библиогр.: с. 353-355.

**Коротченко, Ю. И. Диагностика автоматизированных систем** [Электронный ресурс] : лаб. практикум / Ю. И. Коротченко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. систем автоматизации пр-ва. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2007. - Adobe Acrobat Reader 5.0 Издание на др. носителе [Текст]

**Технические средства диагностирования** [Текст] : справочник / под общ. ред. В. В. Ключева. - М. : Машиностроение, 1989. - 671 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-217-00637-4.

### 5.3 Периодические издания

- Научно-технический журнал «Контроль. Диагностика»
- Журнал «Приборы и системы. Управление, Контроль, Диагностика»

### 5.4 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Программный комплекс Моделирование в технических устройствах (МВТУ 3.5) - современная среда интеллектуального САПР, предназначенная для детального исследования и анализа

нестационарных процессов в системах автоматического управления, в ядерных и тепловых энергоустановках, в следящих приводах и роботах, в любых технических системах, описание динамики которых может быть реализовано методами структурного моделирования. Свободно распространяемое ПО. Режим доступа: <http://mvtu.power.bmstu.ru/>.

Программный комплекс MultiSIM. Лицензионное ПО. Лицензия на 10 рабочих мест.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лабораторных и практических занятий используются компьютерные аудитории 20407, 20409, 20410, в которых установлены ПЭВМ Pentium IV (не менее 3000 МГц), емкость HDD – не менее 80 Гб; объем ОЗУ не менее 512 Мб.

Для получения необходимой информации и самостоятельной работы студентов используются Web-ресурсы Интернет и локальная библиотека электронных материалов.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

*Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) могут быть представлены в виде изданных печатным и (или) электронным способом методических разработок со ссылкой на адрес электронного ресурса, а при отсутствии таковых, в виде рекомендаций обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) с постраничным указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы.*

# ЛИСТ

## согласования рабочей программы

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
код и наименование

Профиль: Общий профиль

Дисциплина: Б.1.В.ОД.8 Диагностика и надежность автоматизированных систем

Форма обучения: \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2014

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры  
Кафедра систем автоматизации производства  
наименование кафедры

протокол № 7 от "10" апреля 2015г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра систем автоматизации производства Н.З. Султанов  
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:

Голосенко  
должность

Голосенко  
подпись

Галина Н.В.  
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Т.В. Истомина  
личная подпись

Т.В. Истомина  
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству (факультета) от АКИ

А.М. Черноусова  
личная подпись

А.М. Черноусова  
расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

Е.В. Дырдина  
личная подпись

Е.В. Дырдина  
расшифровка подписи

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины «Б.1.В.ОД.8 Диагностика и надежность автоматизированных систем» на 2015 год набора по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (очная форма обучения)**

Внесенные изменения на 2015 год набора

УТВЕРЖДАЮ

Директор Аэрокосмического института

А.И. Сердюк

(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

### **5.1 Основная литература**

5.1.1 **Бржозовский, Б. М. Диагностика и надежность автоматизированных систем** [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств» / Б. М. Бржозовский, В. В. Мартынов, А. Г. Схиртладзе; под ред. Б. М. Бржозовского. - Старый Оскол : ТНТ, 2013, 2014. - 352 с. - (Тонкие наукоемкие технологии). - Библиогр.: с. 341-388. - ISBN 978-5-94178-171-3.

### **5.2 Дополнительная литература**

5.2.1 **Синопальников, В. А. Надежность и диагностика технологических систем** [Текст]: учеб. для вузов / В. А. Синопальников, С. Н. Григорьев. - М.: Высш. шк., 2005. - 343 с.: ил. - Библиогр.: с. 341. - ISBN 5-06-004422-X.

5.2.2 **Юркевич, В. В. Испытания, контроль и диагностика технологических систем** [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. В. Юркевич. - М.: Станкин, 2005. - 360 с. - Библиогр.: с. 353-355.

5.2.3 **Коротченко, Ю. И. Диагностика автоматизированных систем** [Электронный ресурс]: лаб. практикум / Ю. И. Коротченко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т», Каф. систем автоматизации пр-ва. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург: ОГУ, 2007. - Adobe Acrobat Reader 5.0 Издание на др. носителе [Текст]

5.2.4 **Технические средства диагностирования** [Текст]: справочник / под общ. ред. В. В. Клюева. - М.: Машиностроение, 1989. - 671 с.: ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-217-00637-4.

### **5.3 Периодические издания**

5.3.1 Научно-технический журнал «Контроль. Диагностика». – М.: ООО «Издательский дом «Спектр».

### **5.4 Интернет-ресурсы**

5.4.1 Журнал «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика». - Электрон. дан. – Режим доступа: <http://pribor.tgizd.ru/> – Загл. с экрана.

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

5.5.1 Программный комплекс Моделирование в технических устройствах (МВТУ 3.5) - современная среда интеллектуального САПР, предназначенная для детального исследования и анализа нестационарных процессов в системах автоматического управления, в ядерных и тепловых энергоустановках, в следящих приводах и роботах, в любых технических системах, описание динамики которых может быть реализовано методами структурного моделирования. Свободно распространяемое ПО. Режим доступа: <http://mvtu.power.bmstu.ru/>.

5.5.2 Система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств NI Multisim Education 10 User License.

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры систем автоматизации производства от 10.04.2015, протокол №7, \_\_\_\_\_ Н.З. Султанов

(подпись зав. кафедрой)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

  
личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института \_\_\_\_\_ А.М. Черноусова