



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

03.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ  
СИСТЕМ**

Направление подготовки (специальность)  
11.04.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Промышленная электроника и автоматика электротехнических комплексов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

10.02.2021 г. протокол № 6

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

03.03.2021 г. протокол № 5

Председатель \_\_\_\_\_ В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭиМЭ, канд. техн. наук \_\_\_\_\_ С.С. Красильников

Рецензент:

директор ЦС ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг, канд. техн. наук

\_\_\_\_\_ Е.С. Суспицын

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Методы и средства диагностирования электронных систем» являются: приобретение студентами способности формулировать цели и задачи диагностических исследований; обоснованно выбирать и применять на практике теоретические и экспериментальные методы и средства решения задач диагностирования; применять принципы планирования и методы автоматизации процесса диагностирования на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Методы и средства диагностирования электронных систем входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Основы обработки экспериментальных данных

Дискретная математика

Основы электропривода

Электронные промышленные устройства

Микропроцессоры

Технологические датчики

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники

Методы математического моделирования

Технологические датчики

Производственная - научно-исследовательская работа

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методы и средства диагностирования электронных систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен проводить наладку, испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов электронных устройств и систем
ПК-3.1	Производит монтаж, наладку и предварительные испытания опытного образца (опытной партии) электронного устройства или системы в соответствии с программами и методиками испытаний и другой нормативно-технической документацией
ПК-3.2	Проводит анализ и систематизацию данных об отказах в работе опытных образцов электронного оборудования

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 125 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Методы разделения в пространстве								
1.1 Линейные методы разделения	1	1	2		11		Выполнение и защита лабораторной работы	
1.2 Разделение в диагностическом пространстве		1	2		6			
1.3 Метод потенциальных функций и метод потенциалов		1	2		6			
1.4 Метод стохастических аппроксимаций		1	2		6			
1.5 Физические методы контроля		1	2		6			
Итого по разделу		5	10		35			
2. Методы построения тестов цифровых устройств								
2.1 Контролирующие и диагностические тесты	1	1	2		10		Выполнение и защита лабораторной работы	
2.2 Тупиковые тесты с использованием таблиц неисправностей		1	2		10			
2.3 Метод активации одномерного пути		1	2		10			
2.4 d-алгоритм		1	2/1И		10			
2.5 Построение тестов по методам булевой производной и эквивалентной нормальной формы		1	2/1И		10			
2.6 Использование модели конечного автомата для построения теста. Тесты микропроцессорных		1	2/1И		10		Выполнение индивидуального домашнего задания	

Итого по разделу	6	12/3И		60			
3. Надежность восстанавливаемых радио-электронных средств							
3.1 Восстанавливаемость как свойство надежности	1	3	5/1И		15		Выполнение и защита лабораторной работы
3.2 Особенности расчета показателей надежности восстанавливаемых		4	9/2И		15		
Итого по разделу	7	14/3И		30			
Итого за семестр	18	36/6И		125			зачёт
Итого по дисциплине	18	36/6И		125			зачет

## **5 Образовательные технологии**

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образова-тельного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

1.1 Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

– Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

– Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

2.2 Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

– Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Григорьев, С.Н. Диагностика автоматизированного производства. Монография / Григорьев С.Н., Гурин В.Д., Кзочкин М.П., Кузовкин В.А. – М.: Машиностроение, 2011. – 600с. режим доступа [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2020](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2020)

2. Аполлонский, С.М. Надежность и эффективность электрических аппаратов // Аполлонский С.М., Куклев Ю.В. М.: Лань, 2011, – 448с. режим доступа [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2034](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2034))

### **б) Дополнительная литература:**

. Ямпурин, Н.П Основы надежности электронных средств: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н.П.Ямпурин, А.В.Баранова ; под ред. Н.П.Ямпурин. — М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 240 с.

2. Данилов, В.Н. Диагностика и надежность автоматических систем. Учебное пособие. / В.Н. Данилов. – М.: МГИУ, 2004. – 160с.

3. Биргер, И.А. Техническая диагностика / И.А. Биргер. – М.: «Машиностроение», 1987. – 240с.

4. Острейковский, В.А. Теория надежности. Учеб. для вузов / В.А. Острейковский. – М.: Высш. шк., 2003. – 463с.

### **в) Методические указания:**

1. Петушков, М.Ю. Рекуррентный метод. Склеивание тестов: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Методы и средства технической диагностики электронных устройств» для студентов специальности 210106, направления 210100 / М.Ю. Петушков, А.С. Сарваров, Е.А. Завьялов. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 9с.

2. Петушков, М.Ю. Нахождение неисправностей методом D-кубов: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Методы и средства технической диагностики электронных устройств» для студентов специальности 210106, направления 210100 / М.Ю. Петушков, – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 7с.

3. Петушков, М.Ю. Построение тестов цифровых структур методом таблиц функций неисправностей: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Методы и средства технической диагностики электронных устройств» для студентов специальности 210106, направления 210100 / М.Ю. Петушков, А.С. Сарваров, – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 8с.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
NI Developer Suite	К-118-08 от 20.10.2008	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка

##### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, NI LabView 2013 Professional Full Development System, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

1. National instruments PXI с набором модулей.
2. NI Mixed signal box
3. NI Chip Test Demo DUT
4. NI Memo DUT