

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по
учебно-методической работе
А.А. Цивфилов
«18» _____ 2015г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ДИАГНОСТИКА СИСТЕМ»

Направление подготовки **27.03.04 Управление в технических системах**

Профиль подготовки **Управление и информатика в технических системах**

Уровень высшего образования **бакалавриат**

Форма обучения **очная**

Семестр	Трудоем- кость зач, ед, час.	Лек- ций, час.	Практик. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час. КП	Форма промежуточ- ного контроля (экз./зачет)
7	5/180	36		18	90	экзамен (36 час.)
Итого	5/180	36		18	90	экзамен (36 час.)

Владимир 2016 г.

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- Целями освоения дисциплины «Идентификация и диагностика систем» являются:
- получение навыков проведения экспериментов с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;
 - обучение проведению функциональной диагностики и технического контроля средств и систем автоматизации и управления;
 - освоение принципов получения математических моделей систем управления;
 - изучение экспериментальных и аналитических методов идентификации;
 - изучение способов оценки адекватности моделей;
 - изучение методов технической диагностики систем управления.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Идентификация и диагностика систем» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Дисциплина логически и содержательно связана с несколькими дисциплинами предшествующего периода обучения.

Дисциплины «Математика» и «Численные методы», «Статистические методы в автоматике» обеспечивают подготовку в области арифметических и логических основ вычислений, алгебры логики.

Дисциплины «Физика», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления» дают основы для изучения элементной базы систем управления, основы теории информации и надежности, обеспечивают подготовку в области аппаратных средств систем управления, рассматривая параметры электрических аналоговых и дискретных сигналов, характеристики аналоговых, дискретно-аналоговых и цифровых устройств. Умение реализовывать алгоритмы с помощью языков высокого уровня, общие навыки программирования приобретаются студентами из дисциплины «Программирование и основы алгоритмизации».

Знания и навыки, полученные студентами при изучении дисциплины «Идентификация и диагностика систем» в определенной мере, используются в курсовом проектировании по дисциплинам «Электромеханические системы», «Проектирование, конструирование и технология изготовления систем управления», являющихся составной частью обучения бакалавров. Подавляющая часть выпускных работ бакалавров по направлению «Управление в технических системах» так или иначе, связана с курсом «Идентификация и диагностика систем».

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Идентификация и диагностика систем» наряду с другими дисциплинами профессионального цикла участвует в формировании компетенций ОПК-5, ПК-1, 2.

На основе изучения данной дисциплины бакалавры должны приобрести теоретические знания и практические навыки в области идентификации и диагностики систем управления в частности:

Знать:

- методы решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.

Уметь:

- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета систем и средств управления;
- работать с информацией и экспериментальными данными.

Владеть:

- способностью выполнять эксперименты на моделях объектов по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий;
- способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных ед. (180 часов)

№ п п	Раздел (тема) дисциплина	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем уч работы с применением интерактивных методов (в час/%)	Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации	
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП/КР
1	Цели и задачи. Классификация объектов идентификации	7	1	2								
2	Технические средства идентификации и диагностики	7	2	2				8		2/100		
3	Классификация задач теории систем управления. Описание и анализ непрерывных линейных систем управления	7	3	2			2	4		3/75		
4	Задачи анализа непрерывных линейных систем управления. Решение уравнений	7	4	2				8		2/100		
5	Классификация математических моделей объектов управления и методов их построения	7	5	2			4	3		5/84		
6	Линейные статические и динамические непрерывные параметрические модели	7	6	2				6		2/100	Рейтинг-контроль №1	
7	Модель в виде импульсных, динамических нелинейных и нестационарных систем	7	7	2			4	6		4/67		
8	Классификация методов идентификации. Аналитический метод идентификации	7	8	2				6		2/100		
9	Метод Симою и идентификация динамического объекта управления по импульсной характеристике	7	9	2				3		2/100		
10	Идентификация динамических объектов управления частотными методами	7	10	2				6		2/100		
11	Идентификация объекта управления методом регрессионного и корреляционного анализов	7	11	2			4	6		5/84		
12	Адаптивные алгоритмы идентификации	7	12	2				6		2/100	Рейтинг-контроль №2	
13	Идентификация объекта управления на основе планирования эксперимента	7	13	2				6		2/100		
14	Диагностические и функциональные модели	7	14	2				6		2/100		
15	Условия работоспособности объекта	7	15	2				3		2/100		
16	Методы обнаружения возникшей неисправности	7	16	2			4	3		4/67		
17	Принципы построения алгоритмов поиска неисправностей	7	17	2				6		2/100		
18	Средства технической диагностики	7	18	2				4		2/100	Рейтинг-контроль №3	
Всего						36		18	90		45/83	3 р-к экзамен

Содержание дисциплины «Идентификация и диагностика систем»

1 Общие вопросы идентификации и диагностики систем

- Цели и задачи идентификации и диагностики систем;
- Классификация объектов идентификации;
- Технические средства идентификации и диагностики;
- Виды тестовых сигналов;

2 Математические основы моделирования систем управления

- Основные понятия теории систем управления;
- Классификация задач теории систем управления и предмет теории идентификации систем;
- Описание и анализ непрерывных линейных систем управления с помощью дифференциальных уравнений. Описание сигналов; Описание систем управления; Описание типовых звеньев систем управления; Задачи анализа; Решение уравнений;
- Классификация математических моделей объектов управления и методов их построения;
- Статические модели;
- Линейные динамические непрерывные параметрические модели;

Модель в форме дифференциального уравнения n -го порядка; Модель в форме системы дифференциальных уравнений первого порядка; Модель в пространстве состояний; Модель в виде передаточной функции; Модель в виде импульсной переходной (весовой) функции $g(t)$; Модель в виде переходной функции $h(t)$; Модель в форме частотной характеристики;

- Дискретные модели;
- Модели динамических нелинейных систем;
- Модели динамических нестационарных систем;

3 Идентификация систем управления

- Классификация методов идентификации;
- Аналитический метод идентификации;
- Экспериментально-аналитический метод идентификации.

Метод Симою; Идентификация динамического объекта управления по импульсной характеристике; Идентификация динамических объектов управления частотным методом; Аппроксимация сложных объектов – замена на несколько ТДЗ;

- Идентификация объекта управления методом регрессионного анализа;
- Идентификация объектов управления методом корреляционного анализа;

- Адаптивные алгоритмы идентификации;

Общие принципы; Алгоритм Роббинса–Монро; Алгоритм Качмажа;

Алгоритм Бунича;

- Идентификация объекта управления на основе планирования эксперимента; Задачи теории планирования; Используемые в планировании модели; Алгоритм синтеза модели методом ПФЭ; Проверка статистической значимости выборочных коэффициентов регрессии; Проверка адекватности;

4 Диагностика систем

- Диагностические модели;
- Модели дискретных объектов;
- Функциональные модели;

- Анализ работоспособности;
- Условия работоспособности объекта;
- Обнаружение возникшей неисправности;

Признаки наличия неисправности в объекте; Методы обнаружения возникшей неисправности; Примеры обнаружения неисправностей в электронных и автоматических системах;

- Принципы построения алгоритмов поиска неисправностей;

Средства технической диагностики; Устройства определения работоспособности; Средства обнаружения возникших неисправностей; Автоматизированные диагностические системы.

Лабораторные занятия

1. Аппроксимация функций. Метод наименьших квадратов (2 часа).
2. Анализ качества, интервальное оценивание и точечный прогноз модели множественной линейной регрессии (4 часа).
3. Идентификация, прогноз и графическое представление в нелинейных регрессионных моделях (4 часа).
4. Регрессионные модели с фиктивными объясняющими переменными (4 часа).
5. Анализ качества и прогнозирование *моделей* временных рядов (4 часа).

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основным инструментом реализации различных видов учебных мероприятий по курсу (включая лекции и лабораторные занятия) помимо аудиторных занятий является использование виртуальной образовательной среды разработки и поддержания он-лайн курсов Moodle в системе очного дистанционного обучения Центра дистанционного обучения (ЦДО) ВлГУ. В рамках Moodle применяются лекции в виде презентации, видеолекции, видеоролики, каталог изображений, аудио и видеоматериалов, система тестирования.

Внелекционная активность студентов достигается использованием сетевой коммуникативности, реализуемой посредством форумов, обмена сообщениями, электронных уроков (семинаров), использованием Wiki-страниц.

Форум дает возможность студентам задавать вопросы и отвечать на вопросы других студентов. Это позволяет вести дискуссии в процессе изучения лекционной части курса.

На занятиях, проводимых в форме дистанционного семинара, каждый студент не только выполняет собственную работу, но и оценивает результаты работы других студентов. Преподавателем оценивается активность и деятельность студента в качестве рецензента.

Wiki-страницы позволяют планировать и контролировать подготовку студентов к СНК, в рамках которой студент (или группа студентов) готовит реферат или научный доклад.

Лабораторные работы проводятся частично в компьютерных классах, оснащенных современными персональными компьютерами и специализированным сетевым оборудованием. Основная часть ЛР выполняется дистанционно в учебной среде MOODLE с использованием инструментов Microsoft Office Excel, Access, стандартных математических пакетов (MATCAD, MATLAB).

При выполнении лабораторных работ, студенты знакомятся с современными математическими средствами, применяемыми для анализа и синтеза САУ, осваивают современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей

исследуемых объектов и процессов, участвуют в проведении многофакторных экспериментов с применением компьютерного моделирования, оценивают параметры статических и динамических моделей по результатам эксперимента.

По мере выполнения работ студентами накапливается опыт построения математических моделей по экспериментальным данным; опыт компьютерной обработки статистических данных; опыт получения математических моделей на основе аналитического подхода; опыт использования в ходе проведения исследований научно-технической информации

Удельный вес занятий, проводимых с применением новых активных и интерактивных форм обучения, составляет не менее 45 часов или 83% от общего объема аудиторных занятий.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в ходе тестирования по материалу изученных лекций по курсу в форме рейтинг-контролей.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена.

Вопросы к экзамену по курсу ИДС

1. Цели, задачи, этапы идентификации систем.
2. Цели, задачи, этапы технической диагностики.
3. Аналитические и экспериментальные методы идентификации.
4. Пассивные и активные методы идентификации.
5. Параметрические и непараметрические методы идентификации.
6. Классификация объектов по характеру протекания процессов
7. Классификация объектов по установившемуся значению выходной величины.
8. Классификация объектов по количеству входных и выходных сигналов.
9. Классификация объектов по виду статической характеристики.
10. Классификация объектов по интенсивности возмущений.
11. Модели линейных непрерывных систем: ПФ, ПХ, ИХ, КЧХ, АЧХ, ФЧХ.
12. Модели линейных дискретных систем: ПФ, ПХ, ИХ, КЧХ, АЧХ, ФЧХ.
13. Рекурсивные и нерекурсивные структуры линейных дискретных систем.
14. Переход от непрерывной модели к дискретной.
15. Виды тестовых сигналов. Ступенчатый сигнал.
16. Виды тестовых сигналов. Импульсный сигнал.
17. Виды тестовых сигналов. Гармонический сигнал.
18. Виды тестовых сигналов. Случайный сигнал.
19. Технические средства идентификации и диагностики. Средства измерения возмущений и выходных реакций.
20. Технические средства идентификации и диагностики. Средства формирования тестовых сигналов.

21. Идентификация, как повторяющийся процесс поиска модели.
22. Непрерывный гармонический сигнал во временной и частотной области.
23. Дискретный гармонический сигнал во временной и частотной области.
24. Теорема Котельникова о квантовании.
25. Преобразование спектров при нарушении теоремы Котельникова.
26. Экспериментальная оценка спектра дискретного сигнала. Дискретное преобразование Фурье конечной последовательности.
27. Вероятностные характеристики случайных процессов.
28. Числовые характеристики случайных процессов.
29. Распространенные законы распределения случайных процессов. Закон равной вероятности и нормальный закон.
30. Распространенные законы распределения случайных процессов. Двухзначное и арккосинусоидальное распределение.
31. Спектральные характеристики случайных процессов. Автокорреляционная функция.
32. Спектральные характеристики случайных процессов. Автоковариационная функция.
33. Спектральные характеристики случайных процессов. Спектральная плотность мощности.
34. Экспериментальная оценка корреляционной функции.
35. Экспериментальная оценка спектральной плотности мощности. Основная формула и периодограмма Уэлча.
36. Аппроксимация статических характеристик с помощью линейной и нелинейной регрессии.
37. Предсказание реакции на произвольный сигнал с помощью импульсной и комплексной частотной характеристик.
38. Корреляционный метод оценки импульсной характеристики.
39. Оценка комплексной частотной характеристики с помощью дискретного преобразования Фурье конечной последовательности.
40. Аппроксимация переходной характеристики методом Орманна.
41. Аппроксимация комплексной частотной характеристики.
42. Авторегрессионный метод оценки коэффициентов передаточной функции во временной области.
43. Авторегрессионный метод оценки коэффициентов непрерывной передаточной функции в частотной области.
44. Авторегрессионный метод оценки коэффициентов дискретной передаточной функции в частотной области.
45. Вывод матричного уравнения для МНК.
46. Недостаток авторегрессионного метода и путь его преодоления. Метод инструментальных переменных.
47. Оценка адекватности модели на основе параметров временных и частотных характеристик.

48. Оценка адекватности модели на основе дисперсионного анализа ошибок предсказания.
49. Общие принципы построения диагностических моделей. Условия и степень работоспособности. Установление признаков возникших неисправностей.
50. Информационные алгоритмы поиска возникшей неисправности
51. Поиск неисправности методом ветвей и границ.
52. Инженерно-логические алгоритмы поиска неисправности.

Разделы (темы) дисциплины для самостоятельной работы студентов

- 1 Цели и задачи. Классификация объектов идентификации
- 2 Технические средства идентификации и диагностики
- 3 Классификация задач теории систем управления. Описание и анализ непрерывных линейных систем управления
- 4 Задачи анализа непрерывных линейных систем управления. Решение уравнений
- 5 Классификация математических моделей объектов управления и методов их построения
- 6 Линейные статические и динамические непрерывные параметрические модели
- 7 Модель в виде импульсных, динамических нелинейных и нестационарных систем
- 8 Классификация методов идентификации. Аналитический метод идентификации
- 9 Метод Симою и идентификация динамического объекта управления по импульсной характеристике
- 10 Идентификация динамических объектов управления частотными методами
- 11 Идентификация объекта управления методом регрессионного и корреляционного анализов
- 12 Адаптивные алгоритмы идентификации
- 13 Идентификация объекта управления на основе планирования эксперимента
- 14 Диагностические и функциональные модели
- 15 Условия работоспособности объекта
- 16 Методы обнаружения возникшей неисправности
- 17 Принципы построения алгоритмов поиска неисправностей
- 18 Средства технической диагностики

ВОПРОСЫ К РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО КУРСУ

1 рейтинг-контроль

1. Что определяется при идентификации технических объектов?
2. В чем состоит задача идентификации?
3. Какой параметр определяется следующей формулой:
4. Из каких состояний складывается множество состояний технической системы?
5. Как называют объекты идентификации, при подаче на вход которых постоянного воздействия на выходе получают установившуюся реакцию?
6. Как называют объекты идентификации, при подаче на вход которых постоянного воздействия на выходе получают сигнал, изменяющийся с постоянной скоростью или ускорением?
7. Как называют объекты идентификации, по числу входных и выходных сигналов имеющие один вход и один выход?
8. Как называют объекты идентификации, по числу входных и выходных сигналов имеющие несколько входов и (или) выходов?
9. Как называют объекты идентификации, у которых процессы возмущений являются случайными функциями времени?
10. Как называют объекты идентификации, у которых процессы возмущений являются случайными функциями, описываемыми в терминах законов распределения?

11. Какое из технических средств идентификации и диагностики позволяет получать сигналы различной формы?
12. Какое из технических средств идентификации и диагностики позволяет получать пониженное напряжение промышленной частоты 50 Гц высокой мощности?
13. Какой принцип используется электронным усилителем с транзисторами в ключевом режиме при генерации прямоугольного напряжения или напряжения сложной формы?
14. Какие датчики используются в качестве первичных измерительных преобразователей в технических средствах идентификации и диагностики?
15. Какой сигнал используется в качестве входного у электронного вольтметра?
16. Какой метод используется в работе цифрового анализатора спектра?
17. Какой метод используется в работе приборов, предназначенных для измерения параметров времени?
18. В какой области исследований для идентификации используется ступенчатая функция?
19. В какой области исследований для идентификации используется импульсный сигнал?
20. В какой области исследований для идентификации используется гармонический сигнал?
21. Какой получится переходный процесс, если обеспечить период повторения меньше длительности переходного процесса?
22. При каких параметрах C и (τ) в случае идентификации реакция импульсного тестового сигнала ближе к действительной импульсной характеристике?
23. С какой целью при идентификации используют гармонический тестовый сигнал?
24. С какой частотой при идентификации случайным тестовым сигналом требуется выполнять измерения входного и выходного сигнала?
25. Какой параметр используется в контуре обратной связи функциональной схемы управляющего устройства системы управления?
26. Что используют при описании импульсных воздействий?
27. Как называют систему управления, если входной сигнал известен как некоторая функция времени?
28. Как называют систему управления, если входной сигнал известен и коэффициенты модели постоянны?

2 рейтинг-контроль

1. Как называют принцип, используемый при решении уравнений, когда выходной сигнал, вызванный суммой внешних воздействий, равен сумме выходных сигналов, обусловленных каждым из воздействий в отдельности?
2. Какие методы построения математических моделей базируются на имеющейся информации о структуре системы и знаниях о физических основах процессов, протекающих в ее элементах? Какие методы построения математических моделей дают приближенное описание, основанное на упрощенных представлениях о структуре системы?
3. Как называют эксперимент, при котором система функционирует в естественных условиях, а экспериментатор фиксирует изменение входного воздействия и выходной реакции?
4. Каким сигналом активный эксперимент допускает воздействие на вход системы?
5. Какие методы служат для определения числовых значений параметров заданной структуры?
6. Как называют тип моделей объектов управления, в которых свойства реального объекта представляются характеристиками вещественного объекта той же или аналогичной природы?
7. Как называют тип моделей объектов управления, имеющие один вход и один выход?
8. Как называют тип моделей объектов управления, если его выходное воздействие однозначно определяется структурой объекта и входными воздействиями и не зависит от неконтролируемых случайных факторов?
9. Как называют объект, если для него справедлив принцип суперпозиции?

10. Как называют объект, если его реакция на одинаковые входные воздействия не зависит от времени приложения этих воздействий, т.е. параметры такого объекта не зависят от времени?
11. Как называют модели, которые описывают динамическое поведение системы с n степенями свободы, характеризующиеся n координатами, называемыми координатами состояния?
12. Как называют модель объектов управления, являющаяся представлением математической модели всей системы, в целом, как совокупности относительно более простых моделей отдельных элементов и блоков объекта?
13. Как называют модель объектов управления, у которой связь между входными и выходными сигналами системы описывается уравнениями с запасом энергии?
14. Как называют модель объектов управления, если коэффициенты уравнения зависят от времени?
15. Кем было введено понятие состояния в области теории управления в 60-х годах XX века?
16. Записать в строчку с пробелом уравнения, характеризующие модель системы в пространстве состояний, используя следующие обозначения: X - вектор состояния; \dot{X} - вектор производных переменных состояния; A - матрица состояния, квадратная, размерностью $n \times n$; B - матрица управления; U - вектор управления; Y - вектор наблюдения; H - матрица наблюдения.
17. Что используют для определения импульсной переходной функции по передаточной функции системы?
18. Что используют для определения передаточной функции системы по импульсной переходной функции?
19. Как называют совокупность всех точек, принадлежащих АФЧХ?
20. Какая характеристика определяет реакцию системы в комплексе на гармонические воздействия разной частоты (привести аббревиатуру)?
21. Как называют модель нелинейной системы, если нелинейность в таком объекте можно описать степенным рядом
22. Как называют модель нелинейной системы, если поведение такого объекта можно описать с помощью бесконечного функционального ряда?
23. Что является конечной целью идентификации при использовании модели в форме функционального ряда Вольтерра?
24. Что является основным требованием к базисным функциям, при разложении в обобщенный ряд Фурье?
25. Какой метод используется при вычислении коэффициентов обобщенного ряда Фурье?
26. Каким конечным числом членов разложения ограничиваются при задании допустимой погрешности аппроксимации по методу обобщенного ряда Фурье?
27. Как можно назвать алгоритм, реализующий модель процесса и воспроизводящий процесс функционирования системы во времени на ЭВМ?
28. На какой тип возмущения реакцией объекта является график изменения во времени выходного сигнала объекта называемый экспериментальной кривой разгона?
29. Что используют для определения коэффициентов K и T_0 дифференциального уравнения типового звена при экспериментально-аналитическом методе идентификации?
30. Как называют при рассмотрении два последовательных "единичных скачка", когда первый имеет значение $(+1)$, а второй (-1) ?

3 рейтинг-контроль

1. Какой принцип является основой решения задач оптимального управления процессами, описываемыми системами обыкновенных дифференциальных уравнений?
2. Как называются условия, которые определяют "граничные" условия для присоединенной системы?

3. Как называется функция U , если U - это подмножество пространства управлений, которое может быть определено?
4. Как по-другому может называться вектор управления?
5. Что такое техническая диагностика?
6. В каком режиме диагностика называется функциональным техническим диагностированием?
7. Почему Формула Байеса неточно отражает реальное положение при постановке диагноза D_i ?
8. Чем определяется информационная ценность диагностического признака?
9. К чему в конечном счете сводится процесс идентификации объектов управления?
10. Что такое энтропия?
11. Как называют формулу, в которой априорно принято, что все диагностические признаки имеют равную вероятность появления в реальных условиях работы системы, при этом не учитывается информационная ценность того или иного диагностического признака?
12. В каком случае диагностическая модель применяется для определения отсутствия или наличия дефектов без их классификации?
13. В каком блоке осуществляется процедура принятия решения о принадлежности к тому или иному заранее определенному классу состояний?
14. Как называют измеряемые параметры, являющиеся функциями времени, переносящими информацию о состоянии диагностируемой системы?
15. Какими основными свойствами, отражающими все основные особенности сигналов должна обладать их модель?
16. Какие модели сигналов выражаются аналитическим описанием непосредственно самого сигнала?
17. Какие модели сигналов описываются вероятностными характеристиками, применяемыми при анализе случайных процессов?
18. К какому классу сигналов относится такой его информативный параметр как момент включения и отключения?
19. К какому классу сигналов относится такой его информативный параметр как начальная фаза?
20. К какому классу сигналов относится такой его информативный параметр как временное положение?
21. Что выполняют на первом этапе математической обработки при получении диагностической информации из сигналов, снимаемых с контролируемого объекта?
22. Что выполняют на втором этапе математической обработки при получении диагностической информации из сигналов, снимаемых с контролируемого объекта?
23. Что используют для выделения помехи из регулярной составляющей измеренного сигнала при их аддитивном взаимодействии?
24. Что является основным методом спектрального анализа, используемого в задачах диагностики?

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития: Моногр./ В.В. Девятков - М.: Вуз. учеб.: ИНФРА-М, 2013. - 448 с.: 60x90 1/16. - (Научная книга). (п) ISBN 978-5-9558-0338-8, 200 экз. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/>.

2. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков; Под общ. ред. д-ра экон. наук Н.Б. Кобелева. - М.: КУРС:

НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-17-9, 1000 экз. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/>.

3. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01167-6, 1000 экз. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/>.

4. Фомичев, А. Н. Исследование систем управления [Электронный ресурс] : Учебник/ А. Н. Фомичев. - М.: Дашков и К, 2013. - 348 с. - ISBN 978-5-394-01340-9 Режим доступа: <http://znanium.com/>.

5. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : Учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - 3-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 644 с. - ISBN 978-5-394-02139-8. Режим доступа: <http://znanium.com/>.

7.2 Дополнительная литература

1. Веселов, О. В. Методы искусственного интеллекта в диагностике [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств" / О. В. Веселов, П. С. Сабуров ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) (библиотека ВлГУ), 2015. — 251 с. : ил., табл.— ISBN 978-5-9984-0579-2 Режим доступа: <http://e.lib.vlsu.ru>, свободный

2. Борисевич, А. В. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB [Электронный ресурс] / А. В. Борисевич. - М.: Инфра-М, 2014. - 200 с. - ISBN 978-5-16-101828-6 Режим доступа: <http://znanium.com/>.

3. Исследование систем управления: Учебное пособие / В.В. Мыльник, Б.П. Титаренко. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 238 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01330-4, 500 экз. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/>.

7.3 Периодические издания

1. Автоматика, связь, информатика: Научно-популярный производственно-технический журнал/ МПС России. -М. : МПС России. -ISBN 0005-2329.

2. Транспорт: наука, техника, управление : Сборник обзорной информации/ ВИНТИ. - М. : ВИНТИ. -ISSN 0236-1914.

3. Мехатроника, автоматизация, управление: Теоретический и прикладной научно-технический журнал. -М. : Новые технологии. ISBN 1684-6427.

4. Автоматика и телемеханика: Теоретический и прикладной научно-технический журнал. -М. : Академиздатцентр «Наука» РАН. ISBN 0005-2310.

5. Автоматизация в промышленности: Ежемесячный научно-технический и производственный журнал. ООО Издательский дом «ИнфоАвтоматизация» ISSN 1819-5962.

7.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.exponenta.ru> (Образовательный математический сайт)

2. <http://www.twirpx.com/files/automation/tau/> (Последние новости ТАУ)

3. <http://www.dpva.info/TAU/BlackBox/> (Инженерный справочник)

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лабораторные и практические занятия проводятся в мультимедийных аудиториях кафедры УИТЭС 119-3 или 433-3, с использованием настольного или переносного персонального компьютера и в компьютерных классах 109-3, 111-3, 117-3, оснащенных современными персональными компьютерами с установленными операционными системами Windows 7, Windows 8.

Основными программными продуктами, используемыми в практических и лабораторных занятиях являются - Multisim фирмы National Instruments, Microsoft Office Excel, Access, MATCAD, MATLAB.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах (бакалавриат)».

Профиль подготовки «Управление и информатика в технических системах».

Рабочую программу составил



В.П.Галас
доцент, к.т.н.

Рецензент
директор ООО НПП «Энергоприбор»
к.т.н.



В.В.Моисеенко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

УИТЭС

Протокол № 10/11 от 18.11.15 года

Заведующий кафедрой



А.Б. Градусов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления «Управление в технических системах»

Протокол № 8 от 18.11.15 года

Председатель комиссии



А.Б.Градусов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 16/17 учебный год
Протокол заседания кафедры № 22 от 21.09.16 года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 17/18 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 09.09.17 года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____