МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.09 «Методы идентификации и распознавания»

Код и направление подготовки (специальность)	27.03.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль)	Автономные информационные и управляющие системы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет (ИТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Радиотехнические устройства"
Кафедра-разработчик	кафедра "Радиотехнические устройства"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.В.01.09 «Методы идентификации и распознавания»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **27.03.04 Управление в технических системах**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 871 от 31.07.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	А.С Нечаев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	С.Ю. Ганигин, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	И.А Башарина, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.С. Нечаев, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-5 Способен разрабатывать требования к техническим средствам управления, к их функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам	ПК-5.1 Демонстрирует знания методов сбора и анализа информации об объекте, обработки и представления экспериментальных данных, типы и структуры данных, используемых для описания объектов при математическом моделировании технических, технологических и организационных систем	Знать методы сбора и анализа информации об объекте, обработки и представления экспериментальных данных, типы и структуры данных, используемых для описания объектов при математическом моделировании технических, технологических и организационных систем
		ПК-5.3 Проводит моделирование разработанного списка цепей	Владеть Проводит моделирование разработанного списка цепей
		ПК-5.4 Интерпретирует результаты моделирования в соответствии с решаемой технической задачей	Уметь Интерпретировать результаты моделирования в соответствии с решаемой технической задачей
	ПК-6 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	ПК-6.2 Находит и применяет нормативную документацию для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Уметь Находить и применять нормативную документацию для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления
		ПК-6.3 Демонстрирует навыки сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Уметь Демонстрировать навыки сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления

	ПК-7 Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	ПК-7.1 Применяет навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	Владеть Применяет навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
		ПК-7.2 Применяет методы анализа научно-технической информации	Владеть Применяет методы анализа научно-технической информации
		ПК-7.3 Формулирует новые задачи научных исследований в области математического моделирования, конструировать математические модели процессов, явлений, систем как объектов автоматизации и управления	

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-5		Техническая электродинамика	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Конструирование и технология автономных информационных и управляющих систем; Микроконтроллеры и микропроцессоры в автономных системах управления; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика; Системы наведения и управления беспилотными объектами

ПК-6		Техническая электродинамика	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Конструирование и технология автономных информационных и управляющих систем; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика; Системы наведения и управления беспилотными объектами
ПК-7		Радиотехнические цепи и сигналы в автономных системах	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Конструирование и технология автономных информационных и управляющих систем; Производственная практика: преддипломная практика; Радиотехнические цепи и сигналы в автономных системах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	14	14
подготовка к экзамену	14	14
Контроль	27	27
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Методы идентификации	18	0	18	0	36
2	Методы распознавания	14	0	14	14	42
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	32	0	32	14	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Методы идентификации	Идентификация. Параметрическая идентификация	Введение. Задачи идентификации. Классификация методов идентификации. Структурная идентификация. Точность идентификации. Схемы параметрической идентификации. Идентификация линейной регрессионной модели. Линейный регрессионный анализ для многомерных систем. Идентификация динамических систем	2
2	Методы идентификации	Идентификация нелинейных систем	Метод прямого поиска. Аппроксимация нелинейности	2
3	Методы идентификации	Планирование эксперимента	Активный эксперимент. Прямые методы определения частотных характеристик	2
4	Методы идентификации	Планирование эксперимента	Статистические методы определения частотных характеристик	2
5	Методы идентификации	Планирование эксперимента	Определение временных характеристик линейных объектов с помощью ступенчатой переходной функции	2
6	Методы идентификации	Планирование эксперимента	Определение временных характеристик линейных объектов с помощью импульсной переходной функции	2
7	Методы идентификации	Непараметрическая идентификация	Общий подход к методам непараметрической идентификации	2
8	Методы идентификации	Идентификация линейных объектов	Идентификация линейных детерминированных объектов с использованием переходных характеристик	2

9	Методы идентификации	Идентификация объектов высоких параметров	Идентификация линейных детерминированных объектов высоких параметров	2
10	Методы распознавания	Введение в методы распознавания. Задача распознавания	Введение. Типичная схема работы системы распознавания. Типы задач фазы функционирования. Математическая постановка. Способы определения классов объектов. Обучение с учителем, обучающая выборка. Примеры систем, решающих задачу распознавания	2
11	Методы распознавания	Классификация методов распознавания	Процедура предъявления обучающих выборок. Вид правил классификации. Способы описания объектов	2
12	Методы распознавания	Теория распознавания образов	Основные задачи адаптивного распознавания образов. Методы распознавания образов и их характеристики	2
13	Методы распознавания	Теория распознавания образов	Методы распознавания образов и их характеристики	2
14	Методы распознавания	Теория распознавания образов	Методы распознавания образов и их характеристики	2
15	Методы распознавания	Роль и место распознавания образов в автоматизации управления сложными системами	Объект управления и управляющая система. Принятие решения об управляющем воздействии в АСУ	2
16	Методы распознавания	Многообразие задач принятия решений	Принятие решений как реализация целей. Языки описания методов принятия решений	2
Итого за семестр:				**32**
Итого:				**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
5 семестр				

1	Методы идентификации	Идентификация. Этапы процедуры идентификация	Введение. Задачи идентификации. Классификация методов идентификации. Структурная идентификация. Точность идентификации	2
2	Методы идентификации	Параметрическая идентификация	Схемы параметрической идентификации. Идентификация линейной регрессионной модели. Линейный регрессионный анализ для многомерных систем. Идентификация динамических систем	2
3	Методы идентификации	Параметрическая идентификация	Схемы параметрической идентификации. Идентификация линейной регрессионной модели. Линейный регрессионный анализ для многомерных систем. Идентификация динамических систем	2
4	Методы идентификации	Идентификация нелинейных систем	Метод прямого поиска. Аппроксимация нелинейности	2
5	Методы идентификации	Идентификация нелинейных систем	Метод прямого поиска. Аппроксимация нелинейности	2
6	Методы идентификации	Планировка эксперимента	Активный эксперимент. Прямые методы определения частотных характеристик	2
7	Методы идентификации	Планировка эксперимента	Статистические методы определения частотных характеристик	2
8	Методы идентификации	Планировка эксперимента	Определение временных характеристик линейных объектов с помощью ступенчатой переходной функции	2
9	Методы идентификации	Планировка эксперимента	Определение временных характеристик линейных объектов с помощью ступенчатой переходной функции	2
10	Методы распознавания	Задача распознавания	Математическая постановка. Способы определения классов объектов. Обучение с учителем, обучающая выборка. Примеры систем, решающих задачу распознавания	2
11	Методы распознавания	Задача распознавания	Математическая постановка. Способы определения классов объектов. Обучение с учителем, обучающая выборка. Примеры систем, решающих задачу распознавания	2
12	Методы распознавания	Классификация методов распознавания	Процедура предъявления обучающих выборок. Вид правил классификации. Способы описания объектов	2
13	Методы распознавания	Электрические фильтры	Аппроксимация частотных характеристик фильтров. Критерии аппроксимации частотных характеристик	2

14	Методы распознавания	Теория распознавания образов	Методы распознавания образов и их характеристики	2
15	Методы распознавания	Теория распознавания образов	Методы распознавания образов и их характеристики	2
16	Методы распознавания	Роль и место распознавания образов в автоматизации управления сложными системами	Объект управления и управляющая система. Принятие решения об управляющем воздействии в АСУ	2
Итого за семестр:				**32**
Итого:				**32**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			
Методы распознавания	Подготовка к экзамену	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации в виде экзамена	14
Итого за семестр:			**14**
Итого:			**14**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Алексеев, А.А. Идентификация и диагностика систем : Учеб. / А.А.Алексеев,Ю.А.Кораблев,М.Ю.Шестопалов.- М., Academia, 2009.- 352 с.	Электронный ресурс
2	Дилигенская, А.Н. Идентификация объектов управления : Учеб.пособие / А. Н. Дилигенская; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2009.- 126 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Идентификация и диагностика систем; **Томский государственный университет систем управления** и **радиоэлектроники**, **2016**.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||72092	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 10	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows 7 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

Практические занятия

Компьютерный класс (ауд. 757 а, корпус 7), оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет", программным обеспечением

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34,

35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерный класс (ауд. 757а, корпус №7)

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на

основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.09 «Методы идентификации и распознавания»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.09 «Методы идентификации и распознавания»

Код и направление подготовки (специальность)	27.03.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль)	Автономные информационные и управляющие системы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет (ИТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Радиотехнические устройства"
Кафедра-разработчик	кафедра "Радиотехнические устройства"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-5 Способен разрабатывать требования к техническим средствам управления, к их функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам	ПК-5.1 Демонстрирует знания методов сбора и анализа информации об объекте, обработки и представления экспериментальных данных, типы и структуры данных, используемых для описания объектов при математическом моделировании технических, технологических и организационных систем	Знать методы сбора и анализа информации об объекте, обработки и представления экспериментальных данных, типы и структуры данных, используемых для описания объектов при математическом моделировании технических, технологических и организационных систем
		ПК-5.3 Проводит моделирование разработанного списка цепей	Владеть Проводит моделирование разработанного списка цепей
		ПК-5.4 Интерпретирует результаты моделирования в соответствии с решаемой технической задачей	Уметь Интерпретировать результаты моделирования в соответствии с решаемой технической задачей
	ПК-6 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	ПК-6.2 Находит и применяет нормативную документацию для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Уметь Находить и применять нормативную документацию для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления
		ПК-6.3 Демонстрирует навыки сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Уметь Демонстрировать навыки сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления

	ПК-7 Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	ПК-7.1 Применяет навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	Владеть Применяет навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
		ПК-7.2 Применяет методы анализа научно-технической информации	Владеть Применяет методы анализа научно-технической информации
		ПК-7.3 Формулирует новые задачи научных исследований в области математического моделирования, конструировать математические модели процессов, явлений, систем как объектов автоматизации и управления	

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Методы идентификации				
ПК-5.1 Демонстрирует знания методов сбора и анализа информации об объекте, обработки и представления экспериментальных данных, типы и структуры данных, используемых для описания объектов при математическом моделировании технических, технологических и организационных систем	**Знать** методы сбора и анализа информации об объекте, обработки и представления экспериментальных данных, типы и структуры данных, используемых для описания объектов при математическом моделировании технических, технологических и организационных систем	Контролирующие тесты	Да	Нет
		Контрольная работа	Да	Да

ПК-5.3 Проводит моделирование разработанного списка цепей	**Владеть** Проводит моделирование разработанного списка цепей	Контролирующие тесты	Да	Нет
		Контрольная работа	Да	Да
ПК-5.4 Интерпретирует результаты моделирования в соответствии с решаемой технической задачей	**Уметь** Интерпретировать результаты моделирования в соответствии с решаемой технической задачей	Контролирующие тесты	Да	Нет
		Контрольная работа	Да	Да
ПК-6.2 Находит и применяет нормативную документацию для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	**Уметь** Находить и применять нормативную документацию для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Контролирующие тесты	Да	Нет
		Контрольная работа	Да	Да
ПК-6.3 Демонстрирует навыки сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	**Уметь** Демонстрировать навыки сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Контролирующие тесты	Да	Нет
		Контрольная работа	Да	Да
ПК-7.1 Применяет навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	**Владеть** Применяет навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	Контролирующие тесты	Да	Нет
		Контрольная работа	Да	Да
ПК-7.2 Применяет методы анализа научно-технической информации	**Владеть** Применяет методы анализа научно-технической информации	Контролирующие тесты	Да	Нет
		Контрольная работа	Да	Да

ПК-7.3 Формулирует новые задачи научных исследований в области математического моделирования, конструировать математические модели процессов, явлений, систем как объектов автоматизации и управления				
Методы распознавания				
ПК-5.1 Демонстрирует знания методов сбора и анализа информации об объекте, обработки и представления экспериментальных данных, типы и структуры данных, используемых для описания объектов при математическом моделировании технических, технологических и организационных систем	**Знать** методы сбора и анализа информации об объекте, обработки и представления экспериментальных данных, типы и структуры данных, используемых для описания объектов при математическом моделировании технических, технологических и организационных систем	Контролирующие тесты	Да	Нет
		Контрольная работа	Да	Да
ПК-5.3 Проводит моделирование разработанного списка цепей	**Владеть** Проводит моделирование разработанного списка цепей	Контролирующие тесты	Да	Нет
		Контрольная работа	Да	Да
ПК-5.4 Интерпретирует результаты моделирования в соответствии с решаемой технической задачей	**Уметь** Интерпретировать результаты моделирования в соответствии с решаемой технической задачей	Контролирующие тесты	Да	Нет
		Контрольная работа	Да	Да
ПК-6.2 Находит и применяет нормативную документацию для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	**Уметь** Находить и применять нормативную документацию для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Контролирующие тесты	Да	Нет
		Контрольная работа	Да	Да

ПК-6.3 Демонстрирует навыки сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	**Уметь** Демонстрировать навыки сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Контролирующие тесты	Да	Нет
		Контрольная работа	Да	Да
ПК-7.1 Применяет навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	**Владеть** Применяет навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	Контролирующие тесты	Да	Нет
		Контрольная работа	Да	Да
ПК-7.2 Применяет методы анализа научно-технической информации	**Владеть** Применяет методы анализа научно-технической информации	Контролирующие тесты	Да	Нет
		Контрольная работа	Да	Да
ПК-7.3 Формулирует новые задачи научных исследований в области математического моделирования, конструировать математические модели процессов, явлений, систем как объектов автоматизации и управления				

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Задания для проверки остаточных знаний студентов

1. К объектам идентификации типа «черный ящик» относятся

а) объекты, для которых описывающие их уравнения известны вплоть до приблизительных значений коэффициентов;

б) объекты, для которых описывающие их уравнения известны, а численные значения коэффициентов неизвестны;

в) объекты, для которых конкретный вид уравнения и численные значения неизвестны, но имеется некоторая априорная информация;

г) объекты, относительно которых отсутствуют какие-либо априорные сведения.

2. Система, описываемая дифференциальным уравнением типа $\sum_{i=1}^{n} b_i x^{(i)} = \sum_{j=1}^{m} a_j y^{(j)}$, при $a_j = a_j\left(x, x', ..., x^{(n)}\right)$ и $b_i = b_i\left(y, y', ..., y^{(n)}\right)$ является:

а) стационарными линейными системой;

б) стационарными нелинейными системой;

в) нестационарной линейной системой;

г) нестационарной нелинейной системой.

3. Активные методы идентификации характерны тем, что:

4.

а) на вход исследуемого объекта подаются заранее заданные пробные воздействия и исследуется выходной сигнал;

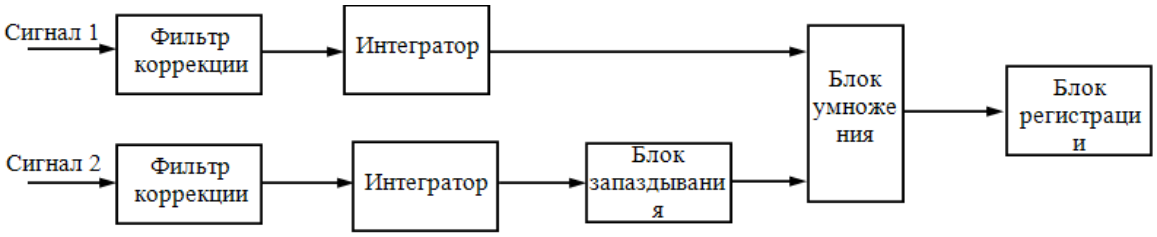
б) в них используются случайные естественные колебания входных сигналов;

в) в них используются в качестве входного сигнала белый шум;

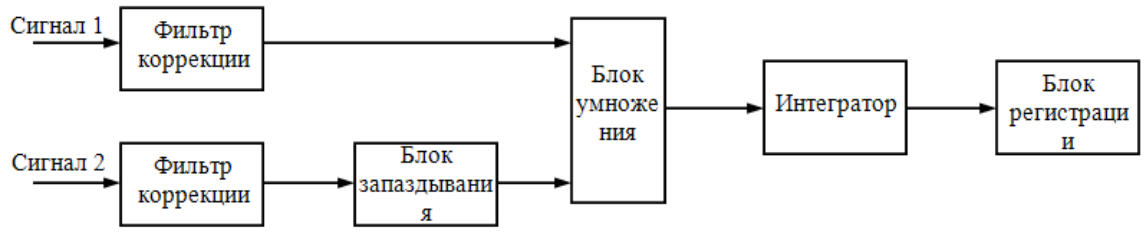
г) на вход исследуемого объекта подается заранее заданные пробные воздействия малых амплитуд, а также используются случайные естественные колебания системы.

5. Схеме аналогового коррелятора соответствует схема:

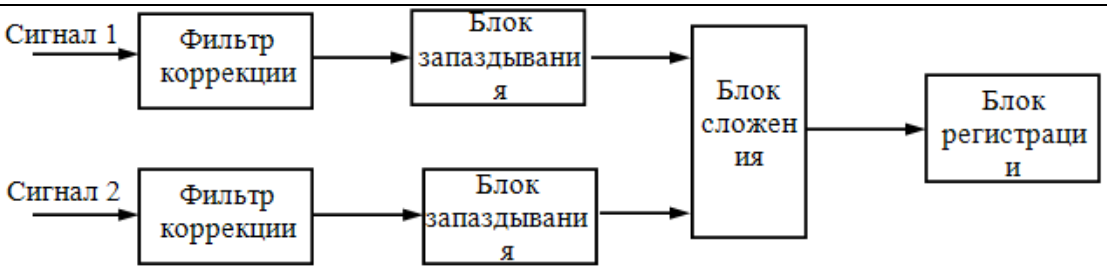
а)



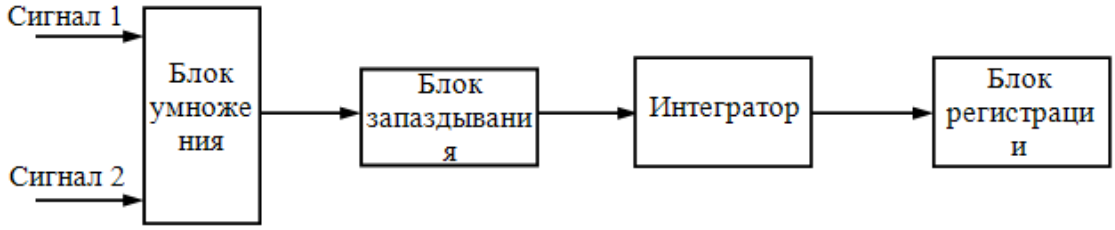
б)



в)



г)



6. Погрешности, связанные с конечным временем затухания, конечной полосой пропускания и нестабильностью характеристик объекта, относятся к :

а) ошибкам, связанным с наличием в системе шумов;

б) ошибкам, связанным с квантованием входных и выходных сигналов объекта;

в) ошибкам, связанным с неидеальностью выбранной модели;

г) ошибкам, связанным с выбором времени усреднения.

7. Определение частотных характеристик объекта идентификации прямыми методами приемлемо, если уровень шумов в системе:

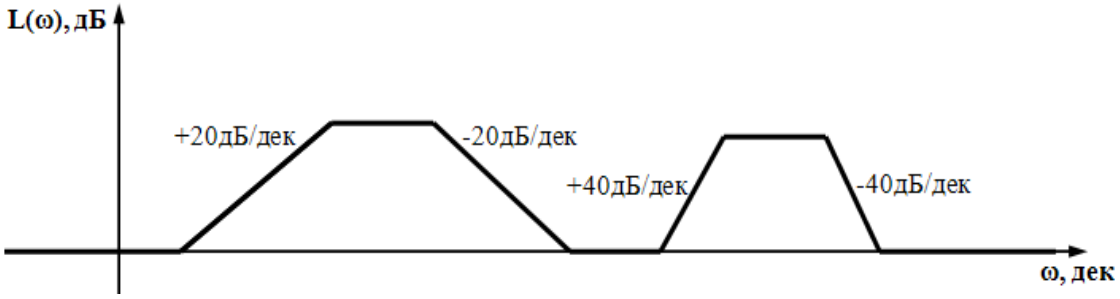
а) <100 дБ;

б) >100 дБ;

в) < -10 дБ;

г) > -10 дБ.

8. Определите степень полинома характеристического уравнения передаточной функции идентифицируемого объекта, если его ЛАЧХ имеет вид



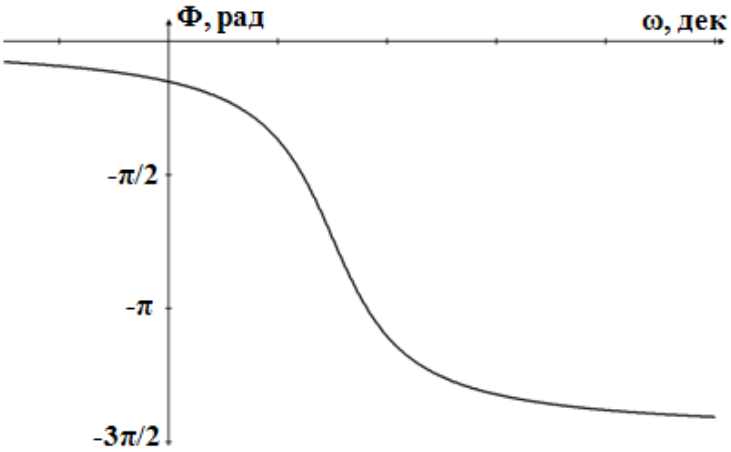
а) 6;

б) 7;

в) 8;

г) 9;

9. Каким звеном можно представить объект идентификации, если его ФЧХ имеет вид



а) апериодическое звено второго порядка;

б) апериодическое звено 3 порядка;

в) колебательное звено;

г) реальное дифференцирующее звено.

10. Импульсная переходная характеристика объекта определяет его реакцию на:

а) радиоимпульс высокой частоты;

б) гармонический сигнал высокой амплитуды;

в) видеоимпульс высокой амплитуды и малой длительности;

г) видеоимпульс малой амплитуды и большой длительности.

11. Для определения импульсной переходной характеристики динамического объекта при известных автокорреляционной функции входного сигнала и взаимной корреляционной функции входного и выходного сигналов необходимо воспользоваться:

12.

а) интегральным уравнением Винера-Хопфа;

б) преобразованием Лапласа;

в) оператором Грамма;

г) уравнением Бесселя.

13. Интеграл Дюамеля служит для:

14.

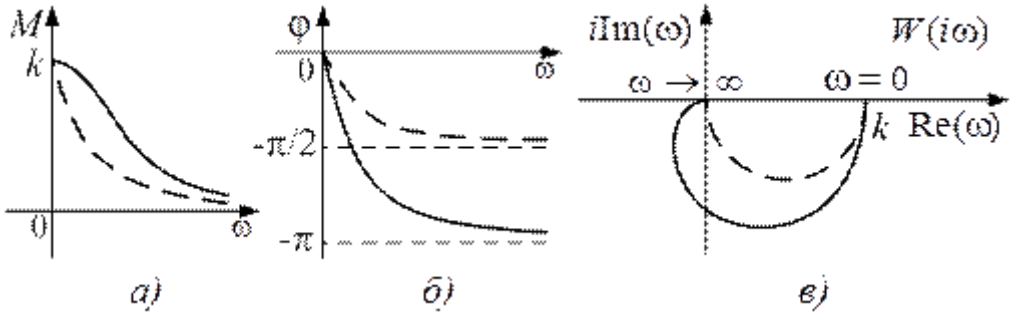
а) определения амплитудно-частотной характеристики идентифицируемого объекта;

б) определения фазочастотной характеристики идентифицируемого объекта;

в) определения аналитического уравнения выходного сигнала объекта, если известна аналитическая запись входного сигнала и переходная характеристика объекта;

г) определения аналитического уравнения выходного сигнала объекта, если известны корреляционная функция входного сигнала и ФЧХ объекта.

15. На рисунке представлены графики АЧХ (а), ФЧХ (б) и АФЧХ (в) двух динамических звеньев.



а) б) в)

Эти звенья являются:

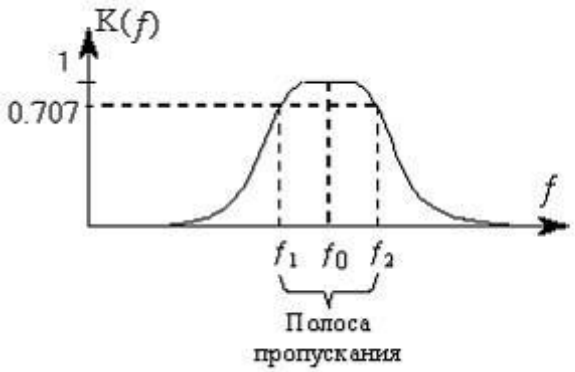
а) колебательным и дифференцирующим;

б) колебательным и интегрирующим;

в) дифференцирующим и форсирующим;

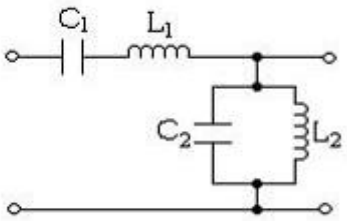
г) апериодическими звеньями первого и второго порядков.

16. На рисунке представлена АЧХ объекта:

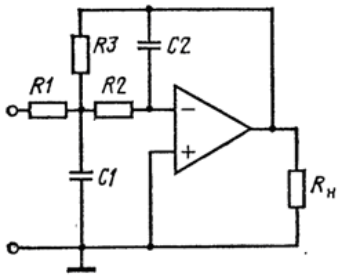


Электрическая схема, обладающая подобной АЧХ может быть идентифицируема как:

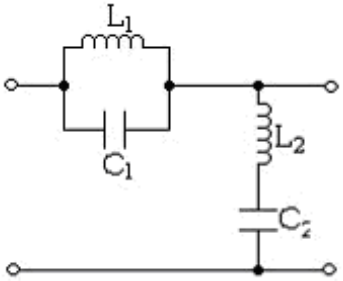
а)



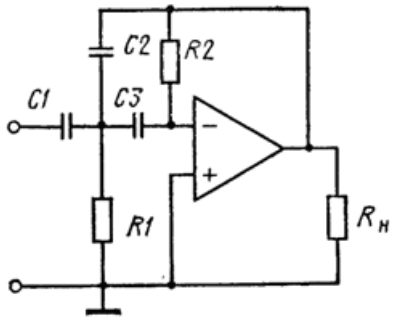
в)



б)



г)



17.Задача распознавания образов – это

а) исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя;

б) задача отнесения исходных данных к определенному классу с помощью выделения существенных признаков, характеризующих эти данные, из общей массы несущественных данных;

в) задача, состоящая в замене одних объектов другими, в каком-то смысле близкими к исходным, но более простыми;

г) задачи, относящиеся к измерению количества информации, её свойств и устанавливающий предельные соотношения для систем передачи данных.

18.К типовым задачам классификации не относятся

а) задача идентификации, которая заключается в том, чтобы выделить определенный конкретный объект среди ему подобных;

б) отнесения объекта к тому или иному классу;

в) кластерный анализ, заключающийся в разделении заданного набора объектов на классы – группы объектов, схожи между собой по тем или иным критерием;

г) задача анализа и синтеза системы управления.

19. Математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования сетей нервных клеток живого организма называется

а) Марковской цепью;

б) искусственной нейронной сетью;

в) скрытой Марковской цепью;

г) конечный автомат.

20. К интенсиальным методам распознавания относятся

а) логические методы;

б) метод сравнения с прототипом;

в) метод k ближайших соседей;

г) коллективы решающих правил.

21.К экстенсиальным методам распознавания относятся

а) методы, основанные на оценках плотностей распределения значений признаков;

б) методы, основанные на предположениях о классе решающих функций;

в) алгоритмы вычисления оценок (голосования);

г) структурные методы.

22.К языкам описания методов принятия решений в задачах распознавания не относится

а) критериальный язык;

б) язык последовательного бинарного выбора;

в) обобщенный язык функций выбора;

г) процедурный язык.

23.Разбиение рассматриваемого множества объектов на классы не может быть задано такими способами, как:

а) структурным описанием признаков;

б) перечислением;

в) заданием общих свойств;

г) кластеризацией.

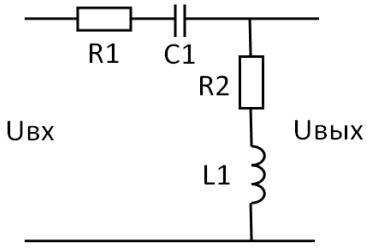
Ответы на тест:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
г	б	а	б	в	в	а	б	в	а	в	г	а	б	г	б	а	в	г	а

Примерные задачи для проведения контрольных работ

Задача №1

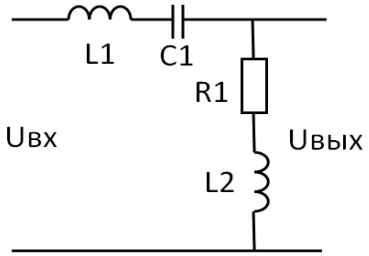
Постройте ЛАЧХ звена



Если известно, что R1=R2=50кОм, C1=40мкФ, L1=0,6мГн.

Задача №2

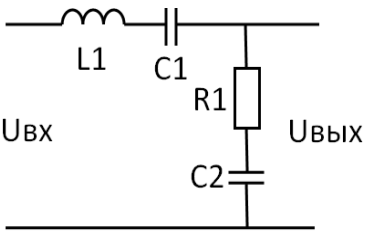
Постройте ЛАЧХ звена



Если известно, что R1= 50кОм, C1=50мкФ, L1=0,4мГн, L2=1мГн.

Задача №3

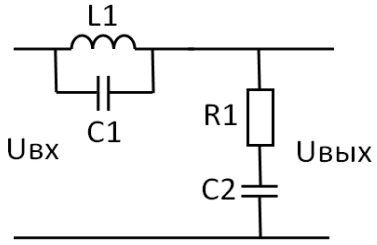
Постройте ЛАЧХ звена



Если известно, что R1= 50кОм, C1=50мкФ, L1=0,5мГн, C2=160мкФ.

Задача №4

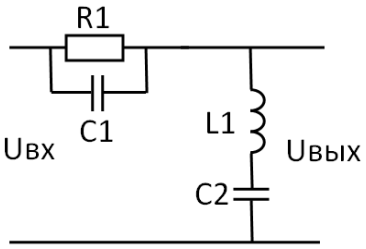
Постройте ЛАЧХ звена



Если известно, что R1= 50кОм, C1=50мкФ, L1=0,5мГн, C2=160мкФ.

Задача №5

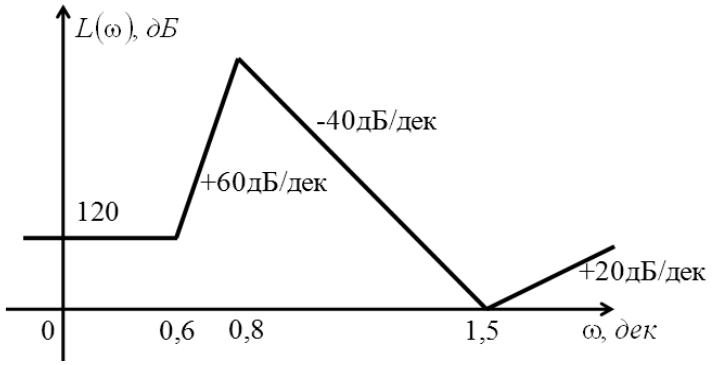
Постройте ЛАЧХ звена



Если известно, что R1= 20кОм, C1=80мкФ, L1=0,5мГн, C2=110мкФ.

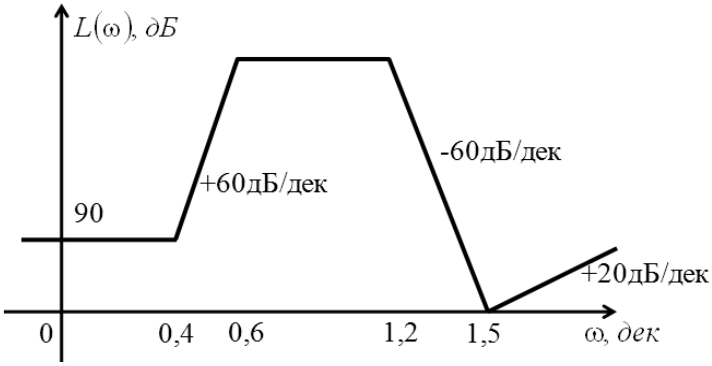
Задача №6

Выразите дифференциальное уравнение системы, имеющей ЛАЧХ следующего вида



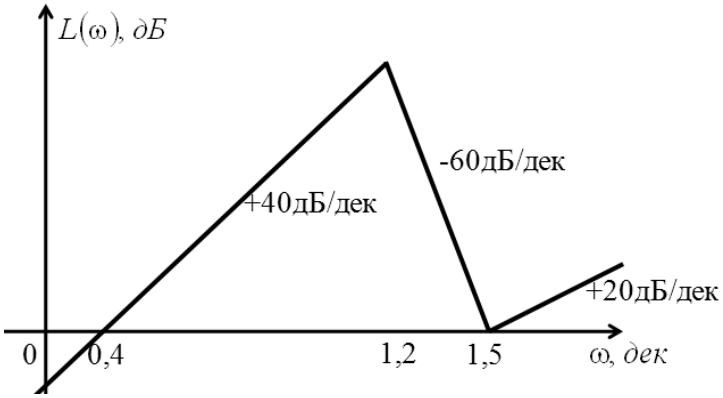
Задача №7

Выразите дифференциальное уравнение системы, имеющей ЛАЧХ следующего вида



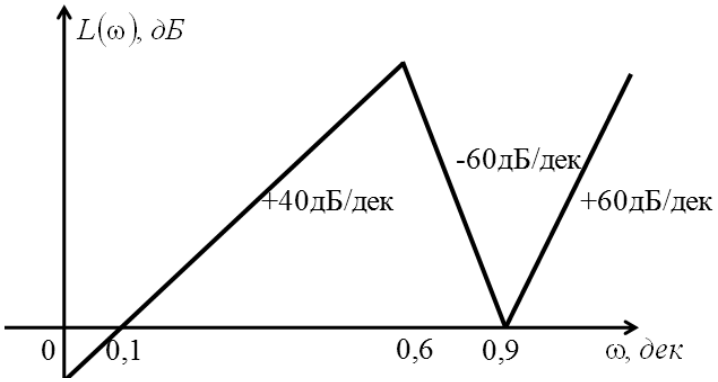
Задача №8

Выразите дифференциальное уравнение системы, имеющей ЛАЧХ следующего вида



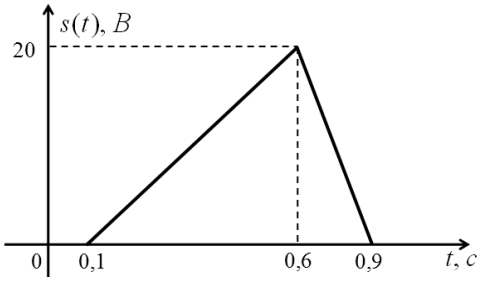
Задача №9

Выразите дифференциальное уравнение системы, имеющей ЛАЧХ следующего вида



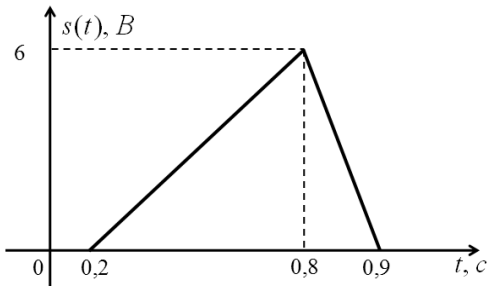
Задача №10

Определите переходную характеристику на выходе звена, имеющего передаточную функцию вида $W(p)=\dfrac{25}{0{,}0005p^2+0{,}06p+1}$, если на ее вход подается сигнал вида



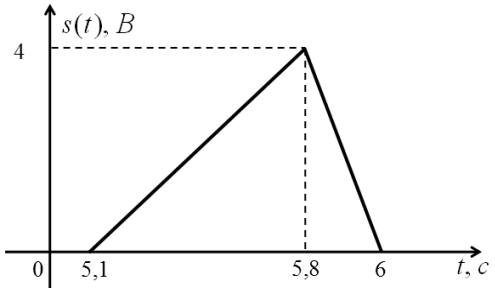
Задача №11

Определите переходную характеристику на выходе звена, имеющего передаточную функцию вида $W(p)=\dfrac{10}{0{,}05p^2+0{,}6p+1}$, если на ее вход подается сигнал вида



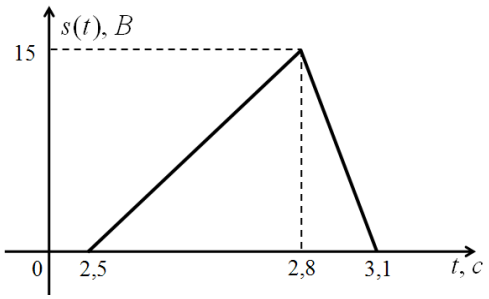
Задача №12

Определите переходную характеристику на выходе звена, имеющего передаточную функцию вида $W(p)=\dfrac{1}{0{,}0035p^2+0{,}12p+1}$, если на ее вход подается сигнал вида



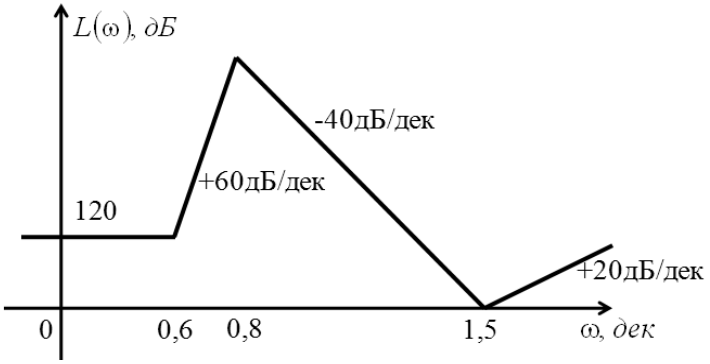
Задача №13

Определите переходную характеристику на выходе звена, имеющего передаточную функцию вида $W(p)=\dfrac{5}{0{,}0032p^2+0{,}12p+1}$, если на ее вход подается сигнал вида



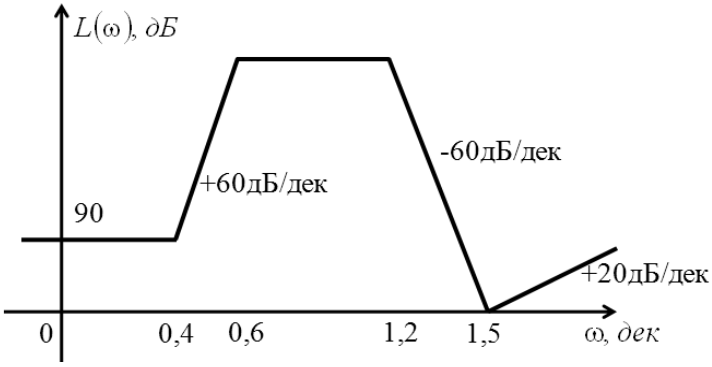
Задача №14

Постройте ЛФЧХ системы, имеющей ЛАЧХ следующего вида



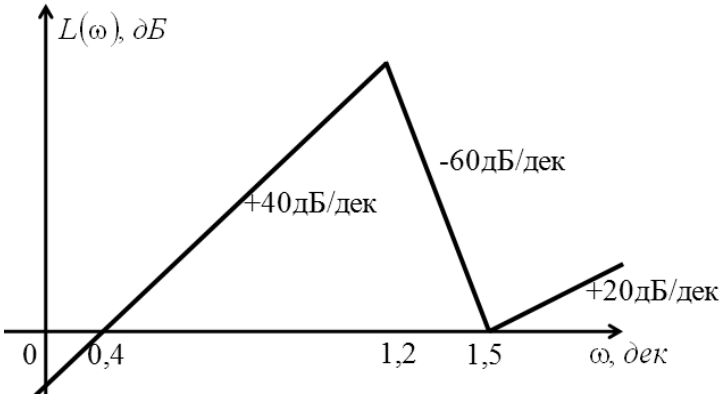
Задача №15

Постройте ЛФЧХ системы, имеющей ЛАЧХ следующего вида



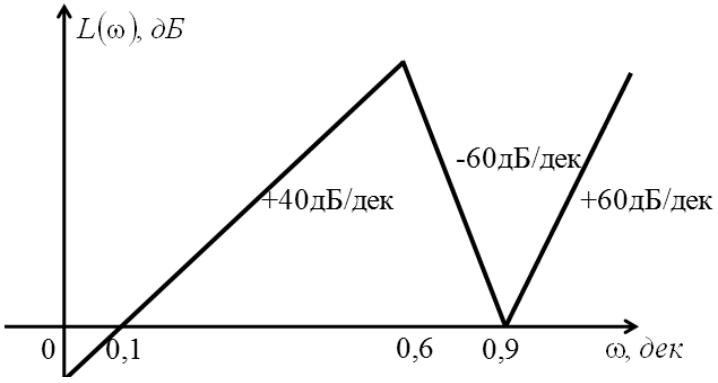
Задача №16

Постройте ЛФЧХ системы, имеющей ЛАЧХ следующего вида



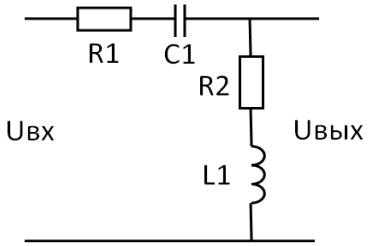
Задача №17

Постройте ЛФЧХ системы, имеющей ЛАЧХ следующего вида



Задача №18

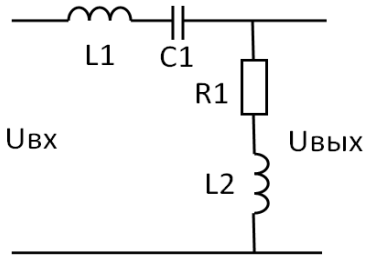
Постройте ЛФЧХ звена



Если известно, что R1=R2=60кОм, C1=120мкФ, L1=0,6мГн.

Задача №19

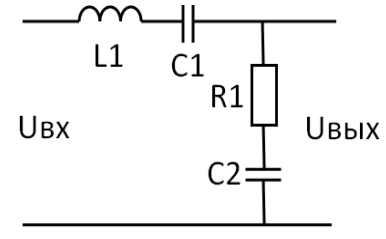
Постройте ЛФЧХ звена



Если известно, что R1= 150кОм, C1=80мкФ, L1=0,01мГн, L2=1мГн.

Задача №20

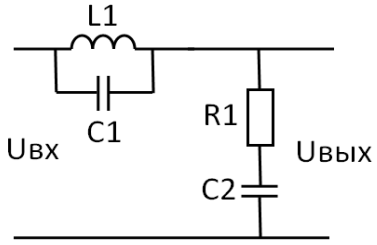
Постройте ЛФЧХ звена



Если известно, что R1= 90кОм, C1=90мкФ, L1=0,9мГн, C2=190мкФ.

Задача №21

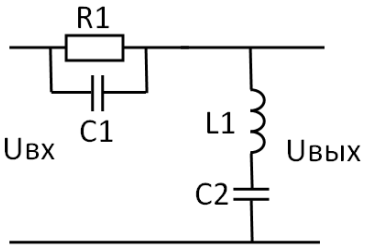
Постройте ЛФЧХ звена



Если известно, что R1= 520кОм, C1=100мкФ, L1=0,5мГн, C2=150мкФ.

Задача №22

Постройте ЛФЧХ звена



Если известно, что R1= 10кОм, C1=10мкФ, L1=0,2мГн, C2=120мкФ.

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Идентификация. Этапы процедуры идентификации.
2. Математическое моделирование в задачах идентификации и распознавания.
3. Специфика типов объектов идентификации.
4. Типы сигналов, применяемых при идентификации.
5. Определение корреляционных функций сигналов.
6. Типовая схема аналогового коррелятора.
7. Спектральные плотности сигналов.
8. Прямое и обратное преобразование Фурье.
9. Точность идентификации.
10. Теорема Винера-Хопфа.
11. Требования, предъявляемые к методам идентификации.
12. Определение частотных характеристик линейных объектов.
13. Прямые методы определения частотных характеристик.
14. Статистические методы определения частотных характеристик.
15. Определение временных характеристик линейных объектов с помощью переходной функции.
16. Определение временных характеристик линейных объектов с помощью импульсной функции.
17. Уравнение свертки.
18. Основные понятия распознавания образов.
19. Перцептрон.

20.Искусственный нейрон. Нейронная сеть.
21.Адаптивное распознавание.
22.Математическая модель адаптивного распознавания.
23.Схема работы адаптивного распознавания.
24.Кластеризация.
25.Создание эталонов, формат, свойства, быстрый поиск эталонов.
26.Дораспознавание

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Учебная дисциплина формирует компетенции, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – индикаторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных индикаторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего и итогового контроля по дисциплине:

	Наименование оценочного средства	**Периодичность и способ проведения процедуры оценивания**	**Методы оценивания**	**Виды выставляемых оценок**	**Способ учета индивидуальных достижений обучающихся**
1.	Контрольная точка 1	На этапе текущего контроля, Письменно	экспертный	Зачтено / не зачтено	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
2.	Контрольная точка 2	На этапе текущего контроля, Письменно	экспертный	Зачтено / не зачтено	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
3.	Экзамен	На этапе промежуточной аттестации	экспертный	По пятибалльной шкале	Экзаменационная ведомость

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания

«Зачтено» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на *50%* и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 50% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на *60%* и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического

материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций *60%* и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно», «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем *60%* (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.