

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 20.05.2024  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Учебное подразделение Институт геологии и нефтегазодобычи

(название учебного подразделения)

Кафедра Кибернетических систем

(название кафедры)

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель СПН

О.Н. Кузяков

(подпись)

«30» 08 2014 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Идентификация и диагностика систем

(название дисциплины)

направление 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

профиль Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

квалификация бакалавр

программа академического бакалавриата

форма обучения: очная (4 года) / заочная (5 лет) / заочная (3 года 6 мес.)

курс 4/4/2

семестр 8/7/4

Аудиторные занятия 65/24/12 часов, в т.ч.:

Лекции – 39/12/6 часов

Практические занятия – не предусмотрены

Лабораторные занятия – 26/12/6 часов

Занятия в интерактивной форме – 13 часов

Самостоятельная работа – 115/156/168 часов

Курсовая работа (проект) – не предусмотрена

Расчётно-графические работы – не предусмотрены

Контрольная работа – не предусмотрена/7/4

др. виды самостоятельной работы – 115 часов

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен – 8/7/4 семестр

Общая трудоемкость 180 часов, 5 зач. ед.)

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (подготовка бакалавров), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 марта 2015 г. № 200

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Кибернетических систем»

Протокол № 1

« 30 » 08 2017 г.

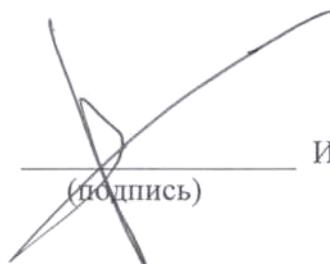
Заведующий кафедрой



О.Н.Кузьяков

**Рабочую программу разработал:**

Доцент кафедры КС



И.Г. Соловьев

(подпись)

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель:** Знакомство с современными методами математического анализа и синтеза интеллектуальных схем управления на основе принципов идентификации, адаптации и обучения в технических системах.

**Задачи дисциплины:** Приобретение навыков практического конструирования динамических моделей технологий нефтедобычи, а также объектов контроля и управления качеством окружающей природной среды.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Идентификация и диагностика систем» относится к дисциплинам по выбору обучающегося.

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать следующие дисциплины: математика, физика, математические основы автоматического управления, электротехника, теория автоматического управления, моделирование систем и процессов.

Знания по дисциплине «Идентификация и диагностика систем» необходимы обучающимся данного направления на государственном экзамене и в расчетной части выпускной квалификационной работы.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации как объектов автоматизации и управления, современные способы представления математических моделей динамических объектов систем контроля и регулирования и алгоритмов их идентификации, методы диагностирования технических и программных систем.

**Уметь:** оценивать статистические и динамические характеристики систем управления, рассчитывать их основные качественные показатели и выполнять анализ их устойчивости, преобразовывать исходные математические формы к видам, ориентированным на синтез алгоритмов адаптивной идентификации и управления,

**Владеть:** навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации, методами с реализовывать алгоритмы оценивания характеристики технических систем синтеза алгоритмов МНК оценивания и анализа устойчивости процессов счёта, навыками работы с современными средами математического моделирования и анализа при решении задач идентификации и диагностики.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Номер/ индекс компетенц ий	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОПК-4	Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения.	структуры и функции автоматизированных систем управления	рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости, синтез регулятора	навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации

ПК-6	Способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа.	методы диагностирования технических и программных систем;	применять известные методы для организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;	практическими навыками решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств, управления процессами жизненного цикла продукции и ее качеством
ПК-19	Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.	методы построения математических моделей, их упрощения; методы построения моделирующих алгоритмов;	использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления; работать с каким либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования Mathcad, Matlab и др.,	программной системой для математического и имитационного моделирования;
ПК-20	Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	методы и средства обеспечения единства измерений;	использовать вероятно – статистические методы оценки качества сложных техногенных систем и изменения качества продукции в процессе их эксплуатации на различных этапах жизненного цикла;	структурным и функциональным анализом качества сложных техногенных систем с различными схемами построения;
ПК-25	Способность участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.	основы технического регулирования;	ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения,	навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности

			внедрения и эффективного использования в практической деятельности;	технических элементов и систем;
ПК-26	Способность участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления	принципы конструирования и функционирования технических средств автоматизации и управления;	определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;	методами проведения производственных испытаний средств автоматизации и управления;
ПК-36	Способность участвовать в работах по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления	методы диагностирования технических и программных систем.	диагностировать показатели надежности локальных технических систем;	навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации;

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание разделов и тем дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Ведение, основные определения и обозначения	Современные пути совершенствования технологий природопользования на основе систем и методов реального времени. Факторы неопределённости описания моделей систем. Адаптивное управление как способ парирования неопределённости в технологиях управления и принятия решения
2	Примеры математического описания объектов и технологий природопользования	Динамические модели объектов управления. Конечномерные аппроксимации пространственно-распределённых систем. Классификация объектов, признаки структуры, определение параметров, вопросы редуцирования.
3	Задачи и алгоритмы МНК идентификации	Методы приведения моделей систем к линейно-параметрическому (регрессионному) виду. Множественные формы представления динамических моделей системы. Техника синтеза алгоритма МНК оценивания. Информативности выборки данных и вопросы устойчивого оценивания.
4	Адаптивные алгоритмы оценивания	О соотношении самонастраивающихся, самоорганизующихся и самоалгоритмизирующихся систем. Алгоритмы итеративного оценивания. Итеративный МНК. Идентификаторы в системах адаптивного управления. Вопросы анализа сходимости.

### 4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин
-------	---	---

		1	2	3	4
1.	Государственный экзамен	+	+	+	
2.	Выпускная квалификационная работа	+	+	+	

#### 4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина.	СРС	Интер.	Всего
1.	Ведение, основные определения и обозначения	15/3/1	-	9/3/1	-	25	3	40
2.	Примеры математического описания объектов и технологий природопользования	15/3/1	-	10/3/1	-	30	3	45
3.	Задачи и алгоритмы МНК идентификации	20/3/2	-	10/3/2	-	30	3	45
4.	Адаптивные алгоритмы оценивания	15/3/2	-	10/3/2	-	30	4	50
Всего:		65/12/6	-	39/12/6	-	115	13	180

#### 4.4 Перечень тем лекционных занятий

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование лекции	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1.	1	Принципы системного синтеза управляемых процессов.	7/1/0,5	ОПК-4 ПК-6 ПК-19 ПК-20 ПК-25 ПК-26 ПК-36	лекция-диалог
2.	1	Методы преобразования типовых моделей к линейно-параметрическому виду.	8/2/0,5		лекция-диалог
3.	2	Способы представления динамических объектов в системах природопользования.	7/2/0,5		лекция-диалог
4.	2	Структурные и параметрические неопределённости моделей динамических систем.	8/1/0,5		лекция-диалог
5.	3	Теория МНК оценивания параметров динамических объектов.	7/1/0,5		лекция-диалог
6.	3	Вопросы устойчивости процедур оценивания. Методы регуляризации.	7/1/0,5		лекция-диалог
7.	3	Адаптивные алгоритмы оценивания. Итеративный МНК. Методы идентификации нестационарных объектов.	6/1/1		лекция-диалог
8.	4	Структурные схемы итеративных процедур оценивания. Адаптивные системы с идентификатором в контуре управления.	8/2/1		лекция-диалог
9.	4	Адаптивные системы с идентификатором в контуре управления. Анализ сходимости.	7/1/1		лекция-диалог
Итого:			65/12/6		

#### 4.5 Перечень тем семинарских, практических занятий или лабораторных работ

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоёмкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
-------	-----------------------------------	---	---------------------	-------------------------	---------------------

1	2	3	4	5	6
1.	1	Моделирование динамических объектов	9/3/1	ОПК-4 ПК-6 ПК-19 ПК-20 ПК-25 ПК-26 ПК-36	лабораторная работа
2.	2	Структурные преобразования систем в непрерывном и дискретном времени	10/3/1		лабораторная работа
3.	3	Алгоритмы МНК оценивания динамических объектов Учёт факторов частичной определённости описаний	4/2/1		лабораторная работа
4.	3	Анализ устойчивости процедур оценивания, методы фильтрации и регуляризации.	6/1/1		лабораторная работа
5.	4	Анализ динамики адаптивных алгоритмов параметрического оценивания.	10/3/2		лабораторная работа
Итого:			39/12/6		

#### 4.6 Перечень тем самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование тем	Трудоемкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	1-4	Подготовка к защите тем дисциплины	25	Опрос, тест, отчет по лаб. раб.	ОПК-4 ПК-6 ПК-19 ПК-20 ПК-25 ПК-26 ПК-36
2.	1,2	Структурные преобразования моделей линейной динамики для целей вычислительного анализа.	30	Устный опрос	
3.	3	Домашняя работа по моделированию и МНК идентификации системы, заданной структурной схемой	30	Отчёт по домашней работе	
4.	2,3,4	Домашняя работа структурному синтезу итеративного алгоритма идентификации.	30	Отчёт по домашней работе	
Итого:			115		

#### 5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены.

#### 6. Рейтинговая оценка знаний студентов

Рейтинговая система оценки по курсу «Идентификация и диагностика систем» для обучающихся 4 курса направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Таблица 1. Максимальное количество баллов (накопительная система)

1 аттестация	2 аттестация	Итого
46	54	100

Таблица 2. Распределение баллов по аттестациям

№	Вид контрольных испытаний	Баллы	№ недели
1.	Лабораторная работа №1	0-8	1-2

2.	Лабораторная работа №2	0-8	3-5
3.	Домашняя контрольная работа №1	0-18	4-7
4.	Аудиторная самостоятельная работа	0-10	6
5.	Прочее	0-2	1-7
	ИТОГО:	46	
6.	Лабораторная работа №3	0-8	6-10
7.	Лабораторная работа №4	0-8	11-13
8.	Лабораторная работа №5	0-8	13-15
9.	Домашняя контрольная работа №2	0-18	10-15
10.	Аудиторная самостоятельная работа	0-10	14
11.	Прочее	0-2	8-15
	ИТОГО:	54	
	ВСЕГО:	100	

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Проекторное оборудование для лекционной аудитории	1	Проведение лекций
ПК	12	Проведение лабораторных работ
Программный пакет MATLAB с расширением Simulink	12	Проведение лабораторных работ

## 8. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный каталог библиотечно-издательского комплекса ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>
2. Научная электронная библиотека eLibrary.ru [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Полнотекстовая БД ТИУ [электронный ресурс]. URL: <http://elib.tsogu.ru>
4. ЭБС издательства «Лань» [электронный ресурс]. URL: <http://e.lanbook.com>
5. Система поддержки дистанционного обучения [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://educon.tyuiu.ru>
6. Электронный каталог библиотечно-издательского комплекса ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>
7. Единый портал тестирования в сфере образования [электронный ресурс]. URL: <http://www.i-exam.ru>

## 9. Лицензионное программное обеспечение

Ms Office Word, **Microsoft Office Professional Plus**, MATLAB.

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Количество студентов, изучающих дисциплину – 25

### 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина Идентификация и диагностика систем

Кафедра Кибернетических систем

Код, направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Форма обучения:

очная: 4 курс 8 семестр

заочная: 4/2 курс 7/4 семестр

### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТюмГНГУ
Основная	Афанасьева, Наталья Юрьевна. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 230100 "Информатика и вычислительная техника" / Н. Ю. Афанасьева. - Москва : КноРус, 2013. - 330 с.	2013	У	Л	20	35	100	БИК	-
	Черепанов, О. И. Идентификация и диагностика систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Черепанов О. И. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. - 138 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72093.html">http://www.iprbookshop.ru/72093.html</a>	2016	ЭР	Л	-	35	100	БИК	ЭБС IPRbooks
Дополнительная	Поршнев, Сергей Владимирович. MATLAB 7. Основы работы и программирования [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, С. В. Поршнев. - М. : Бином, 2008	2008	У	Л	25	30	85	БИК	-
	Ведерникова Ю.А. Sistem Modeling. Моделирование систем: курс лекций/ Ю.А.Ведерникова ; перевод А.В.Пановой.-Тюмень, ТюмГНГУ,2010.-76с	2010	У	Л	20	30	100	БИК	+

Зав. кафедрой кибернетических систем

« 30 » 08 2014 г.

О.Н. Кузяков

Директор БИК

« 30 » 08 2014 г.

Д.Х. Каюкова



