Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.10.2026 15:07:07
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. заведующего кафедрой
_____ В.А.Копырин
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Идентификация и диагностика систем**

направление подготовки: **27.03.04 Управление в технических системах**

направленность (профиль): **Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол №___от_____20 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: 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 ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основ теории управления, методов математического моделирования;
- умения обрабатывать и анализировать данные натурных измерений, строить численные схемы расчета математических уравнений;
- владение системами вычислительного математического анализа

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математика, теория автоматического управления.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.2 использует методы математического моделирования и построения расчетных алгоритмов в задачах идентификации	Знать: З1 основы системного анализа и методов построения схем идентификации
		Уметь: У1 анализировать предметную область и выделять задачи оценивания технических систем
		Владеть: В1 методами математического моделирования и построения расчетных алгоритмов в задачах идентификации
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 демонстрирует навыки построения схем адаптивной идентификации и управления	Знать: З2 теорию классических и современных методов идентификации
		Уметь: У2 строить схемы идентификации в соответствии со структурой и информативностью данных системы
		Владеть: В2 навыками построения схем адаптивной идентификации и управления
ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.5 использует современные средства математического моделирования, анализа, синтеза систем управления и идентификации	Знать: З3 теорию анализа управляемости и наблюдаемости системы, оптимального анализа, синтеза схем управления
		Уметь: У3 проводить расчеты и строить вычислительные алгоритмы в задачах идентификации и синтеза систем управления

		Владеть: В3 современными средствами математического моделирования, анализа синтеза систем управления и идентификации (на примере системы Matlab)

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	30	-	16	62	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО) Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
4 курс, 7 семестр									
1	1	Введение, основные определения и обозначения	4	-	2	10	16	ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-3.5	Вопросы для письменного опроса №1 Отчет по лабораторной работе №1
2	2	Примеры математического описания объектов и технологий природопользования	6	-	4	18	28	ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-3.5	Вопросы для письменного опроса №2 Отчет по лабораторной работе №2
3	3	Задачи и алгоритмы МНК идентификации	12	-	6	22	40	ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-3.5	Вопросы для письменного опроса №3 Отчет по лабораторной работе №3
4	4	Адаптивные алгоритмы оценивания	8	-	4	12	24	ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-3.5	Отчет по домашней контрольной работе
5	Экзамен		-	-	-	36	36	ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-3.5	Вопросы к экзамену
-		Итого	30		16	98	144	-	-

заочная форма обучения (ЗФО) - не реализуется
очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «Ведение, основные определения и обозначения» Современные пути совершенствования технологий природопользования на основе систем и методов реального времени. Факторы неопределённости описания моделей систем. Адаптивное управления как способ парирования неопределённости в технологиях управления и принятия решения

Раздел 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.

Раздел 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.

Раздел 4. Адаптивные алгоритмы оценивания. Об соотношении самонастраивающихся, самоорганизующихся и самоалгоритмизирующихся систем. Алгоритмы итеративного оценивания. Итеративный МНК. Идентификаторы в системах адаптивного управления. Вопросы анализа сходимости.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Принципы системного синтеза управляемых процессов. Методы преобразования типовых моделей к линейно-параметрическому виду.
2	2	6	-	-	Способы представления динамических объектов в системах природопользования. Структурные и параметрические неопределённости моделей динамических систем.
3	3	12	-	-	Теория МНК оценивания параметров динамических объектов. Вопросы устойчивости процедур оценивания. Методы регуляризации. Адаптивные алгоритмы оценивания. Итеративный МНК. Методы идентификации нестационарных объектов.
4	4	8	-	-	Структурные схемы итеративных процедур оценивания. Адаптивные системы с идентификатором в контуре управления. Адаптивные системы с идентификатором в контуре управления. Анализ сходимости.
Итого:		30	-	-	-

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	
1	1	2	-	Моделирование динамических объектов

2	2	4	-	Структурные преобразования систем в непрерывном и дискретном времени
3	3	6	-	Алгоритмы МНК оценивания динамических объектов Учёт факторов частичной определённости описаний Анализ устойчивости процедур оценивания, методы фильтрации и регуляризации.
4	4	4	-	Анализ динамики адаптивных алгоритмов параметрического оценивания.
Итого:		16	-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	10	-	Структурные преобразования моделей линейной динамики для целей вычислительного анализа.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам
2	2	18	-	Анализ моделей и схем оценивания параметров гидродинамики скважин и пластов	Написание реферата
3	3	22	-	Домашняя работа по моделированию и МНК идентификации системы, заданной структурной схемой	Выполнение письменных домашних заданий
4	4	12	-	Домашняя работа структурному синтезу итеративного алгоритма идентификации	Выполнение письменных домашних заданий
Итого:		62	-	-	

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа на компьютерах (лабораторные занятия)

6. Тематика курсовых проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы для заочной формы обучения

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Лабораторная работа №1	10
2	Письменный опрос №1	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
4	Лабораторная работа №2	15
5	Лабораторная работа №3	15

6	Письменный опрос №2	10
7	Домашняя контрольная работа №1	30
8	Письменный опрос №3	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	80
	ВСЕГО	**100**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Сайт ФГБОУ ВО ТИУ http://www.tyuiu.ru

- Система поддержки учебного процесса ТИУ https://educon2.tyuiu.ru/login/index.php
- Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса http://webirbis.tsogu.ru/
- Электронная библиотечная система eLib http://elib.tsogu.ru/
- ЭБС «Издательства Лань» – http://e.lanbook.com
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»–www. https://urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU;
- ЭБС «IPRbooks»– http://www.iprbookshop.ru/
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина - http://elib.gubkin.ru/
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа) -http://bibl.rusoil.net
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта) - http://lib.ugtu.net/books
- ЭБС «Проспект» – http://ebs.prospekt.org
- ЭБС «Консультант студент» 1– http://www.studentlibrary.ru
- Справочно-информационная база данных «Техэксперт»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Adobe Acrobat Reader DC, Matlab. Свободно-распространяемое ПО: Scilab, Zoom (бесплатная версия).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4

	Идентификация и диагностика систем	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная мебель: столы, стулья. Проекционный экран - 1 шт., моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 10 шт. ПО Matlab или Scilab	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Проведение лабораторных занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний по дисциплине «Идентификация и диагностика систем».

Каждое лабораторное занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания, а также контрольные вопросы. После выполнения практического задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

Литература:

Говорков Д. А. Основы программирования в среде MATLAB: методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Идентификация и диагностика систем" для студентов направлений подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", 27.03.04 "Управление в технических системах", ТИУ, 2018. - 24 с.

Говорков Д. А. Моделирование линейных динамических систем: методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Идентификация и диагностика систем" для студентов направлений подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", 27.03.04 "Управление в технических системах»: ТИУ, 2018. - 18 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

– уровень освоения студентом учебного материала;
– умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
– обоснованность и четкость изложения ответа;
– оформление материала в соответствии с требованиями.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Идентификация и диагностика систем
Код, направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль): Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.2 использует методы математического моделирования и построения расчетных алгоритмов в задачах идентификации	Знать: З1 основы системного анализа и методов построения схем идентификации	не знает основы системного анализа и методов построения схем идентификации	плохо знает основы системного анализа и методов построения схем идентификации	хорошо знает основы системного анализа и методов построения схем идентификации	отлично знает основы системного анализа и методов построения схем идентификации
		Уметь: У1 анализировать предметную область и выделять задачи оценивания технических систем	не умеет анализировать предметную область и выделять задачи оценивания технических систем	с трудом умеет анализировать предметную область и выделять задачи оценивания технических систем	умеет анализировать предметную область и выделять задачи оценивания технических систем	в совершенстве умеет анализировать предметную область и выделять задачи оценивания технических систем
		Владеть: В1 методами математического моделирования и построения расчетных алгоритмов в задачах идентификации	не владеет методами математического моделирования и построения расчетных алгоритмов в задачах идентификации	слабо владеет методами математического моделирования и построения расчетных алгоритмов в задачах идентификации	владеет методами математического моделирования и построения расчетных алгоритмов в задачах идентификации	уверенно владеет методами математического моделирования и построения расчетных алгоритмов в задачах идентификации
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе	ОПК-2.1 демонстрирует навыки построения схем адаптивной идентификации и	Знать: З2 теорию классических и современных методов идентификации	не знает теорию классических и современных методов идентификации	плохо знает теорию классических и современных методов идентификации	хорошо знает теорию классических и современных методов идентификации	отлично знает теорию классических и современных методов идентификации

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	управления	Уметь: У2 строить схемы идентификации в соответствии со структурой и информативностью данных системы	не умеет строить схемы идентификации в соответствии со структурой и информативностью данных системы	с трудом умеет строить схемы идентификации в соответствии со структурой и информативностью данных системы	умеет строить схемы идентификации в соответствии со структурой и информативностью данных системы	в совершенстве умеет строить схемы идентификации в соответствии со структурой и информативностью данных системы
		Владеть: В2 навыками построения схем адаптивной идентификации и управления	не владеет навыками построения схем адаптивной идентификации и управления	слабо владеет навыками построения схем адаптивной идентификации и управления	владеет навыками построения схем адаптивной идентификации и управления	уверенно владеет навыками построения схем адаптивной идентификации и управления
ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.5 использует современные средства математического моделирования, анализа, синтеза систем управления и идентификации	Знать: З3 теорию анализа управляемости и наблюдаемости системы, оптимального анализа, синтеза схем управления	не знает теорию анализа управляемости и наблюдаемости системы, оптимального анализа, синтеза схем управления	плохо знает теорию анализа управляемости и наблюдаемости системы, оптимального анализа, синтеза схем управления	хорошо знает теорию анализа управляемости и наблюдаемости системы, оптимального анализа, синтеза схем управления	отлично знает теорию анализа управляемости и наблюдаемости системы, оптимального анализа, синтеза схем управления
		Уметь: У3 проводить расчеты и строить вычислительные алгоритмы в задачах идентификации и синтеза систем управления	не умеет проводить расчеты и строить вычислительные алгоритмы в задачах идентификации и синтеза систем управления	с трудом умеет проводить расчеты и строить вычислительные алгоритмы в задачах идентификации и синтеза систем управления	умеет проводить расчеты и строить вычислительные алгоритмы в задачах идентификации и синтеза систем управления	в совершенстве умеет проводить расчеты и строить вычислительные алгоритмы в задачах идентификации и синтеза систем управления

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В3 современными средствами математического моделирования, анализа синтеза систем управления и идентификации (на примере системы Matlab)	не владеет современными средствами математического моделирования, анализа синтеза систем управления и идентификации (на примере системы Matlab)	слабо владеет современными средствами математического моделирования, анализа синтеза систем управления и идентификации (на примере системы Matlab)	владеет современными средствами математического моделирования, анализа синтеза систем управления и идентификации (на примере системы Matlab)	уверенно владеет современными средствами математического моделирования, анализа синтеза систем управления и идентификации (на примере системы Matlab)

Приложение 2

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Идентификация и диагностика систем
Код, направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль): Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Леготкина, Т. С. Методы идентификации систем : учебное пособие / Т. С. Леготкина. — Пермь : ПНИПУ, 2008. — 123 с. — ISBN 978-5-398-00136-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160800 (дата обращения: 02.10.2025).	ЭР*	25	100	+

ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/