

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**Тобольский индустриальный институт (филиал)**

Кафедра электроэнергетики

УТВЕРЖДАЮ:  
Председатель СПН



О.Н. Кузяков  
«13» июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

для обучающихся наборов с 2019 г.

**дисциплина «Идентификация и диагностика систем»**  
**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/заочная**  
**курс: 4/4**  
**семестр: 8/7**

Контактная работа: 65/24 ак.ч., в т.ч.:

лекции – 39/12 ак.ч.

лабораторные занятия – 26/12 ак.ч.

Самостоятельная работа – 115/156 часа, в т.ч.:

контрольная работа – 10/10 часов

др. виды самостоятельной работы – 105/146 часов

Вид промежуточной аттестации:

экзамен – 8/7 семестр

Общая трудоемкость 180 часа, 5 зач. ед.

Тобольск 2019

Рабочая программа разработана в соответствии требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» уровень высшего образования бакалавриат утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12 марта 2015 года № 200.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «электроэнергетики»

Протокол № 13 от «10» июня 2019 г.

И.о. заведующего кафедрой  Г.В. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой  О.Н. Кузяков  
«13» июня 2019 г.

Рабочую программу разработал:

доцент, канд, техн. наук  Е.Н. Леонов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Знакомство с современными методами математического анализа и синтеза интеллектуальных схем управления на основе принципов идентификации, адаптации и обучения в технических системах. 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 (Б.1.В/В.4).

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать основы дисциплин: «Математика», «Физика», «Вычислительные методы на ЭВМ».

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

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Код компетенции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
<b>Профессиональные компетенции</b>				
ОПК–4	способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Демонстрирует отдельные знания способов представления математических моделей динамических объектов систем контроля и регулирования и алгоритмов их идентификации	Умеет выявлять проблемы, связанные с автоматизацией производств на основе анализа динамических объектов систем контроля и регулирования, допуская негрубые ошибки	Владеет анализом вариантов оптимального прогнозирования последствий решения при решении проблем связанных с автоматизацией производств, допуская негрубые ошибки
ПК–6	способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	Демонстрирует отдельные знания способов диагностики объектов систем контроля и регулирования	Умеет применять способы диагностики состояния и динамики производственных объектов систем контроля и регулирования на основе алгоритмов адаптивной идентификации и управления, допуская	Владеет навыками составления алгоритмов адаптивной идентификации и управления для диагностики объектов систем контроля и регулирования, допуская негрубые ошибки

			негрубые ошибки	
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	Демонстрирует отдельные знания способов представления математических моделей продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами при их идентификации и диагностике	Умеет преобразовывать исходные математические формы к видам, ориентированным на синтез алгоритмов адаптивной идентификации и управления продукцией, технологическим и процессами, производствами, допуская негрубые ошибки	Владеет методами математического анализа и моделирования в процессе синтеза алгоритмов адаптивной идентификации и управления продукцией, технологическими процессами, производствами; навыками проектирования простых программных алгоритмов и их реализации, допуская негрубые ошибки
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	Демонстрирует отдельные знания методик проведения экспериментов в системах автоматизации и управления с обработкой и анализом их результатов; требований к описанию выполненных исследований; правил подготовки данных для разработки научных обзоров и публикаций	Умеет составлять описания выполненных исследований при оценке функционирования сложных систем, допуская негрубые ошибки	Владеет методами экспериментального исследования, анализа и оценки результатов при оценке функционирования сложных систем, допуская негрубые ошибки
ПК–36	способность участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления	Демонстрирует отдельные знания принципов организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления	Умеет производить диагностику технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления, допуская негрубые ошибки	Владеет методами идентификации и диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления, их анализом и оценкой, допуская негрубые ошибки

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** Современные способы представления математических моделей динамических объектов систем контроля и регулирования и алгоритмов их идентификации.

**Уметь:** Преобразовывать исходные математические формы к видам, ориентированным на синтез алгоритмов адаптивной идентификации и управления.

**Владеть:** Методами синтеза алгоритмов МНК оценивания и анализа устойчивости процессов счёта.

#### 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 управления 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 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, темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц., ак.ч.	Практ. зан., ак.ч.	Лаб. зан., ак.ч.	СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.
1.	Ведение, основные определения и обозначения	8/2	-	-	25/38	33/40
2.	Примеры математического описания объектов и технологий природопользования	8/2	-	8/4	25/38	41/44
3.	Задачи и алгоритмы МНК идентификации	15/6	-	10/4	40/42	65/52
4.	Адаптивные алгоритмы оценивания	8/2	-	8/4	25/38	41/44
Всего:		39/12	-	26/12	115/156	180/180

## 5. Перечень тем лекционных занятий

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудо-емкость (ак.ч.)	Форми-руемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Принципы системного синтеза управляемых процессов.	4/1	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36	лекция-диалог
	2	Методы преобразования типовых моделей к линейно-параметрическому виду.	4/1	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36	Лекция визуализация Power Point
2	3	Способы представления динамических объектов в системах природопользования.	4/1	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36	Лекция визуализация Power Point
	4	Структурные и параметрические неопределённости моделей динамических систем.	4/1	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36	Лекция визуализация Power Point
3	5	Теория МНК оценивания параметров динамических объектов.	6/2,5	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36	Лекция визуализация Power Point
	6	Вопросы устойчивости процедур оценивания. Методы регуляризации.	4/1,5	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36	Лекция визуализация Power Point
	7	Адаптивные алгоритмы оценивания. Итеративный МНК. Методы идентификации нестационарных объектов.	5/2	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36	Лекция визуализация Power Point
4	8	Структурные схемы итеративных процедур оценивания. Адаптивные системы с идентификатором в контуре управления.	4/1	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36	Лекция визуализация Power Point
	9	Адаптивные системы с идентификатором в контуре управления. Анализ сходимости.	4/1	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36	Лекция визуализация Power Point
Итого:			39/12		

## 6. Перечень тем практических занятий и лабораторных работ

**6.1 Перечень тем практических занятий**  
учебным планом не предусмотрены

### 6.2 Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	№ раздела (темы дисцип).	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудо-емкость (ак.ч.)	Форми-руемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1.	2 (3)	Моделирование динамических объектов	4/2	ОПК-4 ПК-6, ПК-19	Лабораторная работа,

№ п/п	№ раздела (темы дисцип).	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудо-емкость (ак.ч.)	Форми-руемые компетенции	Методы преподавания
				ПК-20,ПК-36	консультация
2.	2,3 (4,5)	Структурные преобразования систем в непрерывном и дискретном времени	4/2	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36	Лабораторная работа, консультация
3.	3 (5)	Алгоритмы МНК оценивания динамических объектов Учёт факторов частичной определённости описаний	8/4	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36	Лабораторная работа, консультация
4.	3 (6)	Анализ устойчивости процедур оценивания, методы фильтрации и регуляризации.	5/2	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36	Лабораторная работа, консультация
5.	3,4 (7-9)	Анализ динамики адаптивных алгоритмов параметрического оценивания.	5/2	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36	Лабораторная работа, консультация
Итого:			26/12		

#### 7. Перечень тем самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	№ раздела (темы дисцип).	Наименование тем	Трудо-емкость (ак.ч.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	1(1)	Принципы системного синтеза управляемых процессов.	10/16	УО, ДКР, тест	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36
2.	1(2)	Методы преобразования типовых моделей к линейно-параметрическому виду.	15/22	УО, ДКР, тест	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36
3.	2(3)	Способы представления динамических объектов в системах природопользования.	12/18	УО, ДКР, тест	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36
4.	2(4)	Структурные и параметрические неопределённости моделей динамических систем.	13/20	УО, ДКР, тест	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36
5.	3(5)	Теория МНК оценивания параметров динамических объектов.	13/14	УО, ДКР, тест	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36
6.	3(6)	Вопросы устойчивости процедур оценивания. Методы регуляризации.	13/14	УО, ДКР, тест	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36
7.	3(7)	Адаптивные алгоритмы оценивания. Итеративный МНК. Методы идентификации	14/14	УО, ДКР, тест	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20,ПК-36

		нестационарных объектов.			
8.	4(8)	Структурные схемы итеративных процедур оценивания. Адаптивные системы с идентификатором в контуре управления.	12/18	УО, ДКР, тест	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20, ПК-36
9.	4(9)	Адаптивные системы с идентификатором в контуре управления Анализ сходимости.	13/20	УО, ДКР, тест	ОПК-4 ПК-6, ПК-19 ПК-20, ПК-36
Итого:			115/156		

УО – устный опрос, ДКР – домашняя контрольная работа

### 8. Примерная тематика курсовых проектов

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

#### *Тематика контрольных работ (для заочной формы обучения)*

Каждому студенту даётся номер задания:  $\langle N_1, N_2, N_3, N_4 \rangle$ ,

где

$N_1 - n$  - номер структурной схемы ( $n = \{ 1, 2, \dots, 9 \}$ )

$N_2$  - идентификатор системы для непрерывного времени -  $D$  или для дискретного –  $Z$ .

$N_3 \in \{ A, B \}$  варианты передаточных функций в блоках структуры-

$A$  – для непрерывного времени:

$$P_1 = \frac{b_1 D + b_0}{D^2 + a_1 D + a_0}, \quad P_2 = \frac{b_3}{D + a_3},$$

для дискретного времени:

$$P_1 = \frac{\beta_1 Z^{-1} + \beta_2 Z^{-2}}{1 - \alpha_1 Z^{-1} + \alpha_2 Z^{-2}}, \quad P_2 = \frac{\beta_3 Z^{-1}}{1 - \alpha_3 Z^{-1}};$$

$B$  - для непрерывного времени:

$$P_1 = \frac{b_3}{D + a_3}, \quad P_2 = \frac{b_1 D + b_0}{D^2 + a_1 D + a_0}$$

для дискретного времени:

$$P_1 = \frac{\beta_3 Z^{-1}}{1 - \alpha_3 Z^{-1}}, \quad P_2 = \frac{\beta_1 Z^{-1} + \beta_2 Z^{-2}}{1 - \alpha_1 Z^{-1} + \alpha_2 Z^{-2}}.$$

$N_4$  - номер варианта соответствующий структурной схеме из таблицы 1

	Вар. $n$	Параметры неизвестны ( $P_i - ?$ )	$I$ <i>апостериорные</i> данные	$I_A$ <i>априорная</i> информация
1	1	$P_1$	$y_1, y_2, u_1$	-
	2	$P_2$	$y_1, y_2, u_2$	-
	3	$P_2$	$y_1, u_1$	$P_1, b_4, u_2 - const$
	4	$P_1$	$y_1, u_1$	$P_2, b_3, u_2 - const$
	5	$P_1, P_2$	$y_1, y_2, u_1$	$b_3, u_2 - const$



	6	$P_1, P_2$	$y_1, y_2, u_2$	$b_4, u_1 - const$
2	1	$P_2$	$y_1, y_2$	$u_1 - const$
	2	$P_1$	$y_1, y_2, u_2$	-
	3	$P_1, P_2$	$y_1, y_2, u_2$	$u_1 - const$
	4	$P_1, P_2$	$y_1, y_2, u_1$	$u_2 - const$
	5	$P_2$	$y_1, u_2$	$P_1, u_1 - const$
	6	$P_1$	$y_1, u_2$	$P_2, u_1 - const$
3	1	$P_2$	$y_1, y_2, u_2$	-
	2	$P_1$	$y_1, y_2, u_1$	-
	3	$P_1, P_2$	$y_1, y_2, u_2$	$u_1 - const$
	4	$P_1, P_2$	$y_1, y_2, u_1$	$u_2 - const$
	5	$P_2$	$y_2, u_1, u_2$	$P_1, b_3$
	6	$P_1$	$y_1, u_2$	$P_2, u_1 - const$
4	1	$P_1$	$y_1, u_1, u_2$	-
	2	$P_2$	$y_1, y_2, u_2$	-
	3	$P_1, P_2$	$y_1, y_2, u_1$	$u_2 - const$
	4	$P_2$	$y_2, u_2$	$P_1, b_3, u_1 - const$
5	1	$P_1$	$y_1, y_2, u_1$	-
	2	$P_2$	$y_1, y_2, u_2$	-
	3	$P_1, P_2$	$y_1, y_2, u_1$	$u_2 - const$
	4	$P_1$	$y_1, u_1, u_2$	$P_2, b_3$
	5	$P_2$	$y_2, u_1, u_2$	$P_1, b_4$

**Задание.** Для заданного варианта сделать вывод алгоритма МНК идентификации  $Fc = b$  с минимально возможной размерностью вектора неизвестных параметров –  $c$ . Определить правила формирования матрицы  $F$  и вектора  $b$ , учитывая априорную информацию  $I_A$ .

В условиях первого задания вывести вычислительные выражения для итеративной процедуры параметрического оценивания и привести соответствующие структурные схемы алгоритма.

## 9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

В филиале реализуется рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Оценивание учебной деятельности обучающегося производится в соответствии с действующей рейтинговой шкалой (на момент разработки программы).

Распределение баллов по дисциплине для обучающихся очной формы  
8 семестр

Таблица 1

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
0-30	0-30	0-40	0-100

Таблица 2

№ п/п	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
<b>8 семестр</b>			
1	Аудиторная контрольная работа «Математическое описание объектов и технологий природопользования»	0-10	6
2	Тест № 1	0-10	7
3	Выполнение и защита лабораторной работы «Моделирование динамических объектов», «Структурные преобразования систем в непрерывном и дискретном времени»	0-10	1-7
<b>ИТОГО (за раздел, тему)</b>		<b>0-30</b>	
4	Аудиторная контрольная работа «Задачи и алгоритмы МНК идентификации»	0-10	11
5	Тест № 2	0-10	12
6	Выполнение и защита лабораторной работы «Алгоритмы МНК оценивания динамических объектов Учёт факторов частичной определённости описаний»	0-10	8-12
<b>ИТОГО (за раздел, тему)</b>		<b>0-30</b>	
7	Аудиторная контрольная работа «Адаптивные алгоритмы оценивания»	0-10	16
8	Тест № 3	0-10	16
9	Выполнение и защита лабораторной работы «Анализ устойчивости процедур оценивания, методы фильтрации и регуляризации», «Анализ динамики адаптивных алгоритмов параметрического оценивания»	0-20	13-17
<b>ИТОГО (за раздел, тему)</b>		<b>0-40</b>	
<b>ВСЕГО</b>		<b>0-100</b>	

Распределение баллов по дисциплине для обучающихся заочной формы  
7 семестр

Таблица 3

Текущий контроль	Итоговое тестирование	Итого
0-51	0-49	100

Таблица 4

№ п/п	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1	Выполнение домашней контрольной работы	0-21
2	Выполнение и защита лабораторной работы №1 «Моделирование динамических объектов»	0-6
3	Выполнение и защита лабораторной работы №2 «Структурные преобразования систем в непрерывном и дискретном времени»	0-6
4	Выполнение и защита лабораторной работы №3 «Алгоритмы МНК оценивания динамических объектов Учёт факторов частичной определённости описаний»	0-6
5	Выполнение и защита лабораторной работы №4 «Анализ	0-6

№ п/п	Виды контрольных мероприятий	Баллы
	устойчивости процедур оценивания, методы фильтрации и регуляризации.»	
6	Выполнение и защита лабораторной работы №5 «Анализ динамики адаптивных алгоритмов параметрического оценивания.»	0-6
7	Итоговый контроль.	0-49
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 10.1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой на 2019-2020 уч. г.

Учебная дисциплина Идентификация и диагностика систем

Кафедра Электроэнергетики

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»

#### 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 ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие / Н. В. Голубева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1424-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/76825">https://e.lanbook.com/book/76825</a> .	2016	УП	Л, ЛР	25	25	100	БИК	ЭБС Лань
	Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем: учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115514">https://e.lanbook.com/book/115514</a> .	2019	УП	Л	25	25		БИК	ЭБС Лань
Дополнительная	Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики: учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115495">https://e.lanbook.com/book/115495</a> .	2019	УП	Л	25	25	100	БИК	ЭБС Лань

И.о. зав. кафедрой



Г.В. Иванов

«10» июня 2019 г.

## 10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://educon.tsogu.ru/> - Система поддержки дистанционного обучения
2. <http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования
3. <http://studentlibrary.ru/> - ЭБС «Консультант студента»
4. [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»  
<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс» <http://elibrary.ru/>-  
 электронные издания ООО «РУНЭБ» <http://www.exponenta.ru/> - Образовательный  
 математический сайт <http://www.artspb.com/> - Общеобразовательный математический  
 портал: математика, кибернетика и программирование
5. <http://elib.tyuiu.ru/> - Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ  
<http://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечной системе IPRbooksc ООО  
 Компания «Ай Пи Ар Медиа»
6. <https://www.book.ru> - ООО «КноРус медиа» на оказание услуг по предоставлению  
 доступа к электронно-библиотечной системе BOOK.
7. <https://www.cta.ru/> - Современные технологии автоматизации
8. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru/>

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Кабинет 231  <b>Оснащенность:</b>                      Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.                      Оборудование:                      - ноутбук – 1 шт.                      - компьютерная мышь – 1 шт.                      - проектор – 1 шт.                      - экран настенный – 1 шт.                      - документ-камера – 1 шт.  <b>Комплект учебно-наглядных пособий</b>  <b>Программное обеспечение:</b>                      - Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020г. до 31.08.2021г.;                      - Microsoft Windows, Договор №6714-20 от 31.08.2020г. до 31.08.2021г.;                      - Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Компьютерный класс: кабинет 325  <b>Оснащенность:</b>                      Учебная мебель: столы, стулья.                      Оборудование:                      - компьютер в комплекте – 1 шт.                      - моноблок – 10 шт.                      - клавиатура – 10 шт.                      - компьютерная мышь – 10 шт.                      - телевизор – 1 шт.  <b>Программное обеспечение:</b>                      - Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020г. до 31.08.2021г.;                      - Microsoft Windows, Договор №6714-20 от 31.08.2020г. до 31.08.2021г.;                      - Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО                      - FreeMat, Свободно-распространяемое ПО</p>

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции  
и критерии их оценивания**

Дисциплина Идентификация и диагностика систем  
направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»  
профиль «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<b>ОПК-4</b> способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	способы представления математических моделей динамических объектов систем контроля и регулирования и алгоритмов их идентификации	не демонстрирует знания способов представления математических моделей динамических объектов систем контроля и регулирования и алгоритмов их идентификации	демонстрирует отдельные знания способов представления математических моделей динамических объектов систем контроля и регулирования и алгоритмов их идентификации	демонстрирует исчерпывающие знания технических и программных средств реализации информационных технологий, типовых численных методов решения математических задач и алгоритмы их реализации для решения задач профессиональной деятельности	свободно демонстрирует знания способов представления математических моделей динамических объектов систем контроля и регулирования и алгоритмов их реализации для решения задач профессиональной деятельности
	выявлять проблемы, связанные с автоматизацией производств на основе анализа динамических объектов систем контроля и регулирования	не умеет выявлять проблемы, связанные с автоматизацией производств на основе анализа динамических объектов систем контроля и регулирования, допуская негрубые ошибки	умеет выявлять проблемы, связанные с автоматизацией производств на основе анализа динамических объектов систем контроля и регулирования, допуская негрубые ошибки	умеет выявлять проблемы, связанные с автоматизацией производств на основе анализа динамических объектов систем контроля и регулирования	свободно выявляет проблемы, связанные с автоматизацией производств на основе анализа динамических объектов систем контроля и регулирования с применением прикладных программ
	анализом вариантов оптимального прогнозирования последствий решения при решении проблем связанных с автоматизацией производств	не владеет анализом вариантов прогнозирования последствий решения при решении проблем связанных с автоматизацией производств	частично владеет анализом вариантов прогнозирования последствий решения при решении проблем связанных с автоматизацией производств, допуская	владеет анализом вариантов прогнозирования последствий решения при решении проблем связанных с автоматизацией производств	в совершенстве владеет анализом вариантов прогнозирования последствий решения при решении проблем связанных с автоматизацией

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
			негрубые ошибки		производств
<b>ПК-6</b> способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	способы диагностики объектов систем контроля и регулирования	Не демонстрирует знания о способах диагностики объектов систем контроля и регулирования	демонстрирует отдельные знания способов диагностики объектов систем контроля и регулирования допуская погрешности	демонстрирует знания способов диагностики объектов систем контроля и регулирования	в совершенстве демонстрирует знания способов диагностики объектов систем контроля и регулирования, используя прикладные программы
	применять способы диагностики состояния и динамики производственных объектов систем контроля и регулирования на основе алгоритмов адаптивной идентификации и управления	не умеет применять способы диагностики состояния и динамики производственных объектов систем контроля и регулирования на основе алгоритмов адаптивной идентификации и управления	умеет применять способы диагностики состояния и динамики производственных объектов систем контроля и регулирования на основе алгоритмов адаптивной идентификации и управления, допуская негрубые	умеет применять способы диагностики состояния и динамики производственных объектов систем контроля и регулирования на основе алгоритмов адаптивной идентификации и управления	применяет способы диагностики состояния и динамики производственных объектов систем контроля и регулирования на основе алгоритмов адаптивной идентификации и управления, используя средства ИТ
	Навыками составления алгоритмов адаптивной идентификации и управления для диагностики объектов систем контроля и регулирования	не владеет навыками составления алгоритмов адаптивной идентификации и управления для диагностики объектов систем контроля и регулирования	владеет навыками составления алгоритмов адаптивной идентификации и управления для диагностики объектов систем контроля и регулирования, допуская негрубые ошибки	владеет навыками составления алгоритмов адаптивной идентификации и управления для диагностики объектов систем контроля и регулирования	отлично владеет навыками составления алгоритмов адаптивной идентификации и управления для диагностики объектов систем контроля и регулирования, используя средства ИТ
<b>ПК-19</b> способность участвовать в работах: по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, испытаний и управления процессами при их	способы представления математических моделей продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами при их	не демонстрирует отдельные знания способов представления математических моделей продукции, технологических процессов	демонстрирует отдельные знания способов представления математических моделей продукции, технологических процессов	Демонстрирует исчерпывающие знания представления математических моделей продукции, технологических процессов	свободно демонстрирует знания представления математических моделей продукции, технологических процессов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
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	идентификации и диагностике				
	преобразовывать исходные математические формы к видам, ориентированным на синтез алгоритмов адаптивной идентификации и управления продукцией, технологическими процессами, производствами	не умеет самостоятельно преобразовывать исходные математические формы к видам, ориентированным на синтез алгоритмов адаптивной идентификации и управления продукцией, технологическими процессами, производствами	умеет преобразовывать исходные математические формы к видам, ориентированным на синтез алгоритмов адаптивной идентификации и управления продукцией, технологическими процессами, производствами, допуская негрубые ошибки	самостоятельно преобразует исходные математические формы к видам, ориентированным на синтез алгоритмов адаптивной идентификации и управления продукцией, технологическими процессами, производствами	свободно преобразовывать исходные математические формы к видам, ориентированным на синтез алгоритмов адаптивной идентификации и управления продукцией, технологическими процессами, производствами и обрабатывает результаты на персональном компьютере
	методами математического анализа и моделирования в процессе синтеза алгоритмов адаптивной идентификации и управления продукцией, технологическими процессами, производствами; навыками проектирования простых программных алгоритмов и их реализации	не владеет методами математического анализа и моделирования в процессе синтеза алгоритмов адаптивной идентификации и управления продукцией, технологическими процессами, производствами; навыками проектирования простых программных алгоритмов и их реализации	частично владеет методами математического анализа в процессе синтеза алгоритмов адаптивной идентификации и управления продукцией, технологическими процессами, производствами; навыками проектирования простых программных алгоритмов и их реализации, допуская негрубые ошибки	владеет методами математического анализа и моделирования в процессе синтеза алгоритмов адаптивной идентификации и управления продукцией, технологическими процессами, производствами; навыками проектирования простых программных алгоритмов и их реализации	в совершенстве владеет методами математического анализа и моделирования в процессе синтеза алгоритмов адаптивной идентификации и управления продукцией, технологическими процессами, производствами; навыками проектирования простых программных алгоритмов и их реализации
<b>ПК-20</b> способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и	методики проведения экспериментов в системах автоматизации и управления с обработкой и анализом их результатов; требования к описанию выполненных исследований; правила подготовки	не демонстрирует отдельные знания методик проведения экспериментов в системах автоматизации и управления с обработкой и анализом их результатов; требований к описанию выполненных исследований	демонстрирует отдельные знания методик проведения экспериментов в системах автоматизации и управления с обработкой и анализом их результатов; требований к описанию выполненных исследований;	демонстрирует исчерпывающие знания методик проведения экспериментов в системах автоматизации и управления с обработкой и анализом их результатов; требований к описанию выполненных исследований;	свободно демонстрирует знания методик проведения экспериментов в системах автоматизации и управления с обработкой и анализом их результатов; требований к описанию выполненных исследований;



Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	данных для разработки научных обзоров и публикаций	исследований; правил подготовки данных для разработки научных обзоров и публикаций	правил подготовки данных для разработки научных обзоров и публикаций	правил подготовки данных для разработки научных обзоров и публикаций	правил подготовки данных для разработки научных обзоров и публикаций
	составлять описания выполненных исследований при оценке функционирования сложных систем	не умеет составлять описания выполненных исследований при оценке функционирования сложных систем	умеет составлять описания выполненных исследований при оценке функционирования сложных систем, допуская негрубые ошибки	умеет составлять описания выполненных исследований при оценке функционирования сложных систем	свободно составлять описания выполненных исследований при оценке функционирования сложных систем с применением прикладных программ
	методами экспериментального исследования, анализа и оценки результатов при оценке функционирования сложных систем	не владеет методами экспериментального исследования, анализа и оценки результатов при оценке функционирования сложных систем	частично владеет методами экспериментального исследования, анализа и оценки результатов при оценке функционирования сложных систем, допуская негрубые ошибки	владеет методами экспериментального исследования, анализа и оценки результатов при оценке функционирования сложных систем	свободно владеет методами экспериментального исследования, анализа и оценки результатов при оценке функционирования сложных систем
<b>ПК-36</b> способность участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления	принципы организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления	не демонстрирует отдельные знания принципов организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления	демонстрирует отдельные знания принципов организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления, допуская неточности	демонстрирует исчерпывающие отдельные знания принципов организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления	свободно демонстрирует отдельные знания принципов организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления
	производить диагностику технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления	не умеет производить диагностику технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления	умеет производить диагностику технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления, допуская негрубые ошибки	уверенно способен производить диагностику технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления	свободно умеет производить диагностику технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления
	Методами идентификации	не владеет методами	владеет методами идентификации и	уверенно владеет методами	в совершенстве владеет

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	и диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления, их анализом и оценкой	идентификации и диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления, их анализом и оценкой	диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления, их анализом и оценкой, допуская негрубые ошибки	идентификации и диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления, их анализом и оценкой	методами идентификации и диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления, их анализом и оценкой

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Идентификация и диагностика систем»  
на 2019-2020 учебный год

Обновления внесены в методы преподавания, в связи с переходом на обучение в электронной информационно-образовательной среде. Основной упор делается на самостоятельную работу обучающихся (работа в электронной системе поддержки учебного процесса Educon), корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами по электронной почте), лекции on-line, метод проектов.

Дополнения и изменения внес:

доцент, канд, техн. наук



Е.Н. Леонов

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 11 от «27» марта 2020 г.

Зав. кафедрой ЭЭ



Г.В. Иванов

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Идентификация и диагностика систем»  
на 2020-2021 учебный год

Обновления и дополнения в разделы рабочей программы учебной дисциплины не вносятся (дисциплина не изучается в 2020-2021 уч. г.).

Дополнения и изменения внес:

доцент, канд, техн. наук



Е.Н. Леонов

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 14 от «11» июня 2020 г.

Зав. кафедрой ЭЭ



Г.В. Иванов

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе по учебной дисциплине  
«Идентификация и диагностика систем»  
на 2021-2022 учебный год**

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1).
2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2).
3. Материально-техническое обеспечение дисциплины (п. 11).
4. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Edison и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.).

Дополнения и изменения внес:

доцент, канд. пед. наук



О.В. Тарханова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 16 от «30» августа 2021 г.

И.о. зав. кафедрой



Е.С. Чижикова

## 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой на 2021-2022 уч. г.

Учебная дисциплина Идентификация и диагностика систем

Кафедра Электроэнергетики

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»

### 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 обучающих литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие / Н. В. Голубева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1424-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/76825">https://e.lanbook.com/book/76825</a> .	2016	У	Л, ЛР, СР	ЭР	30	100	БИК	+
	Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем: учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115514">https://e.lanbook.com/book/115514</a> .	2019	УП	Л, ЛР, СР	ЭР	30	100	БИК	+
	Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики: учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115495">https://e.lanbook.com/book/115495</a> .	2019	У	Л, ЛР, СР	ЭР	30	100	БИК	+

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 ТИУ
Дополнительная	Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 341 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11452-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/445300">https://urait.ru/bcode/445300</a> .	2020	УП	Л, ЛР, СР	ЭР	30	100	БИК	+
	Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем: учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115514">https://e.lanbook.com/book/115514</a> .	2019	УП	Л, ЛР, СР	ЭР	30	100	БИК	+

И.о.зав. кафедрой  Е.С.Чижикова  
«30» августа 2021 г.

## 10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» – <https://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net/>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books/>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru>
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Мультимедийная аудитория: кабинет 231</p> <p><b>Оснащенность:</b> Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p><b>Оборудование:</b> - ноутбук – 1 шт. - компьютерная мышь – 1 шт. - проектор – 1 шт. - экран настенный – 1 шт. - документ-камера – 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий</p> <p><b>Программное обеспечение:</b> - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</p>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Компьютерный класс: кабинет 325</p> <p><b>Оснащенность:</b> Учебная мебель: столы, стулья.</p> <p><b>Оборудование:</b> - компьютер в комплекте – 1 шт. - моноблок – 10 шт. - клавиатура – 10 шт. - компьютерная мышь – 10 шт. - телевизор – 1 шт.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b> - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО; - FreeMat, Свободно-распространяемое ПО</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	<p>Кабинет 220</p> <p><b>Оснащенность:</b> Учебная мебель: столы, стулья</p> <p><b>Оборудование:</b> - ноутбук – 5 шт, - компьютерная мышь – 5 шт.</p>



Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
	<p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office Professional Plus</li> <li>- Microsoft Windows</li> <li>- Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</li> </ul> <p>Кабинет 208</p> <p><b>Оснащенность:</b> Учебная мебель: столы, стулья</p> <p><b>Оборудование:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ноутбук– 5 шт.</li> <li>- Компьютерная мышь – 5 шт.</li> </ul> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office Professional Plus</li> <li>- Microsoft Windows</li> <li>- Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</li> </ul>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Компьютерный класс: кабинет 326</p> <p><b>Оснащенность:</b> Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная</p> <p><b>Оборудование:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моноблок – 16 шт.</li> <li>- клавиатура – 16 шт.</li> <li>- компьютерная мышь – 16 шт.</li> <li>- проектор – 1 шт.</li> <li>- экран настенный – 1 шт.</li> <li>- звуковые колонки – 1 шт.</li> </ul> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office Professional Plus</li> <li>- Microsoft Windows</li> <li>- Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</li> <li>- FreeMat, Свободно-распространяемое ПО</li> </ul>

**Дополнения и изменения**  
**к рабочей учебной программе по дисциплине**  
**Идентификация и диагностика систем**  
**на 2022-2023 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых источников	Дополнения (изменения) внесены в карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (Прил. 2).

**КАРТА  
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина **Идентификация и диагностика систем**

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

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ 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	Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 341 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11452-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/495490">https://urait.ru/bcode/495490</a> (дата обращения: 21.09.2022).	ЭР	14	100	+
2	Тимошенков, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8582-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/489439">https://urait.ru/bcode/489439</a> (дата обращения: 21.09.2022).	ЭР	14	100	+
3	Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14023-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/489983">https://urait.ru/bcode/489983</a> (дата обращения: 21.09.2022).	ЭР	14	100	+

Дополнения и изменения внес:

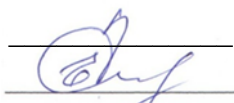
доцент, канд. пед. наук



О.В. Тарханова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

« 30 » августа 2022 г.