


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 29.03.2024 11:40:57  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

 О.Н. Кузяков

«  1  »   09   2020 г.


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Теория сложных систем  
направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника  
направленность (профиль): Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 08. 06.2020 г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 09.04.01 «информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) «Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления» к результатам освоения дисциплины «Теория сложных систем»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол №   1   от «  1  »   09   2020 г.

Заведующий кафедрой  О.Н. Кузяков

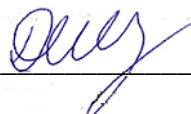
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  О.Н.Кузяков

«  1  »   09   2020 г.

Рабочую программу разработал:

Д. А. Говорков, доцент кафедры КС, к.т.н.

  
\_\_\_\_\_

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля**

Цель дисциплины/модуля «Теория сложных систем» – формирование у обучающихся теоретических знаний по созданию и исследованию математических моделей сложных процессов и систем.

Задачи дисциплины/модуля «Теория сложных систем»:

1. формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков по идентификации, анализу и синтезу систем управления техническими объектами, по использованию методов математического моделирования в случае сложных динамических объектов и систем управления;
2. формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков по принципам математического моделирования процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, реализующих новые информационные технологии и использующие инструментальные (программные и технические) средства математического моделирования процессов функционирования систем

## **2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Теория сложных систем» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**Знать:** базовые принципы системного подхода и методов системного анализа, содержательное описание рассмотренных методов и примеров их применения при проектировании систем; роль и место методов и средств компьютерного имитационного моделирования при проектировании сложных систем, приемы и особенности их практического применения; этапы разработки компьютерных моделей систем, применяемые при этом технологии, а также гибридные математические схемы, используемые при построении моделей элементов систем и их взаимодействия.

**Уметь:** с использованием методов системного анализа проводить структурно-функциональный синтез систем обработки информации для решения задач по моделированию сложных систем; формировать рекомендации по принципам построения и параметрам систем в конкретной предметной области.

**Владеть:** практическими навыками применения средств и технологий создания, планирования эксперимента и тестирования компьютерных моделей сложных систем (массового обслуживания, передачи информации, конфликтного взаимодействия систем) с использованием технологий визуального моделирования в среде Matlab+Simulink+Stateflow.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Имитационное моделирование сложных систем», «Архитектура параллельных вычислительных систем».

### 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля 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
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте»	ОПК-1.31. <b>Знать:</b> математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Знать:31 –методы анализа и моделирования сложных систем
	ОПК-1.У1. <b>Уметь:</b> решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Уметь:У1 –решать задачи создания моделей и систем управления для сложных систем в различных предметных областях
	ОПК-1.В1. <b>Владеть:</b> методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Владеть: В1 – методами системного анализа сложных систем, методами подготовки данных и планирования экспериментов для анализа сложных систем
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.32. <b>Знать:</b> современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.	Знать: 32–технологии анализа и моделирования в специализированных модулях программной среды Matlab (Simulink, Stateflow)
	ОПК-2.У2. <b>Уметь:</b> обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.	Уметь: У2–сопоставлять результаты применения различных модельных средств анализа, реализовывать схемы и алгоритмы расчета моделей.
	ОПК-2.В2. <b>Владеть:</b> методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	Владеть: В2 – методами системного анализа сложных систем, методами подготовки данных и планирования экспериментов для анализа сложных систем
ОПК-4Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.34 <b>Знать:</b> общие принципы исследований	Знать: 33–принципы исследований элементов сложных систем и их взаимодействия
	ОПК-4.У4. <b>Уметь:</b> формулировать принципы исследований	Уметь: У3– формулировать задачи, схемы и методы модельных исследований сложных систем
	ОПК-4.В4. <b>Владеть:</b> методами проведения исследований для	Владеть: В3 – подходами к подготовке данных и

	решения практических задач профессиональной деятельности	визуализации результатов исследований для сложных систем в различных предметных областях
--	--	--

#### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1/1	16	16	16	60	экзамен
заочная	1/1	6	4	4	94	экзамен, контрольная работа

#### 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Системный подход и системный анализ. Синтез и анализ информационных систем.	2	2	2	6	12	ОПК-1.31. ОПК-2.32. ОПК-2.У2.	Письменный опрос
2	2	Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании сложных систем	4	6	5	7	22	ОПК-1.У1. ОПК-1.В1. ОПК-2.32. ОПК-2.В2.	Письменный опрос
3	3	Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей схемы систем	6	4	5	9	24	ОПК-2.32. ОПК-4.34. ОПК-4.У4. ОПК-4.В4.	Задачи
4	4	Синтез и анализ систем массового обслуживания с переменной структурой.	4	4	4	11	23	ОПК-2.32. ОПК-2.У2. ОПК-4.34. ОПК-4.У4. ОПК-4.В4.	Письменный опрос
5	Экзамен		-	-	-	27	27		
Итого:			16	16	16	60	108		

##### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Системный подход и системный анализ. Синтез и анализ информационных систем.	1	1	1	15	18	ОПК-1.31. ОПК-2.32. ОПК-2.У2.	Письменный опрос
2	2	Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании сложных систем	1	1	1	15	18	ОПК-1.У1. ОПК-1.В1. ОПК-2.32. ОПК-2.В2.	Письменный опрос
3	3	Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей схемы систем	2	1	1	15	19	ОПК-2.32. ОПК-4.34. ОПК-4.У4. ОПК-4.В4.	Задачи
4	4	Синтез и анализ систем массового обслуживания с переменной структурой.	2	1	1	15	19	ОПК-2.32. ОПК-2.У2. ОПК-4.34. ОПК-4.У4. ОПК-4.В4.	Задачи, письменный опрос
5	Контрольная работа		-	-	-	25	25	ОПК-4.34. ОПК-4.У4. ОПК-4.В4.	Письменный опрос
6	Экзамен		-	-	-	9	9		
Итого:			6	4	4	94	108		
Итого:									

## 5.2. Содержание дисциплины/модуля.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Системный подход и системный анализ. Синтез и анализ информационных систем».*

*Тема 1.* Математические описания систем и моделей систем в рамках теоретико-множественного подхода. Системы и проблемы. Системный подход и системный анализ. Качественные и количественные методы.

*Тема 2.* Общая методика системного анализа применительно к проектированию информационных и информационно-измерительных систем. Задачи анализа и синтеза систем. Эволюционная технологическая схема синтеза сложных систем.

Раздел 2. *«Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании сложных систем».*

*Тема 3.* Метод анализа иерархий. Технология структурирования целей при разработке системы. Использование МАИ на начальной стадии разработки системы.

*Тема 4.* Морфологические методы и генерация альтернативных вариантов системы. Современные информационно-аналитические технологии структурного системного анализа. Объектно-ориентированный анализ и моделирование систем.

Раздел 3. *«Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей схемы систем».*

Тема 5. Типы моделей систем. Существо и этапы разработки компьютерной имитационной модели сложной системы.

Тема 6. Типовые математические схемы элементов сложной системы. Комбинированный подход. Математическая схема агрегата.

Раздел 4. «Синтез и анализ систем массового обслуживания с переменной структурой».

Тема 8. Типовая структура систем массового обслуживания. Адаптация структуры систем. Модели и алгоритмы оптимизации структуры систем.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	1	-	Математические описания систем и моделей систем в рамках теоретико-множественного подхода
2		1	-	-	Общая методика системного анализа применительно к проектированию информационных и информационно-измерительных систем
3	2	2	1	-	Технология структурирования целей при разработке системы
4		2	-	-	Современные информационно-аналитические технологии структурного системного анализа
5	3	3	1	-	Типы моделей и средств моделирования сложных систем
6		3	1	-	Типовые математические схемы элементов сложной системы
7	4	4	2	-	Типовая структура систем массового обслуживания
Итого:		16	6	-	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	0,5	-	Качественные и количественные методы системного анализа
2		1	0,5	-	Задачи анализа и синтеза сложных систем
3	2	3	0,5	-	Использование МАИ на начальной стадии разработки системы
4		3	0,5	-	Морфологические методы и генерация альтернативных вариантов системы
5	3	2	1	-	Существо и этапы разработки компьютерной имитационной модели сложной системы
6		2	-	-	Математическая схема сложной системы (агрегата)
7	4	4	1	-	Адаптация структуры системы под изменяющиеся условия задач
Итого:		16	4	-	

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	0,5	-	Подходы к анализу сложной системы выбранной предметной области
2		1	0,5	-	Эволюционная технологическая схема синтеза сложных систем
3	2	3	0,5	-	Постановка и формализация цели и задачи моделирования сложной системы

4		2	0,5	-	Объектно-ориентированный анализ и схема моделирования сложной системы
5	3	2	0,5	-	Подходы к разработке компьютерной имитационной модели выбранной предметной области
6		3	0,5	-	Реализация алгоритмов расчета и анализ результатов моделирования сложной системы
7	4	4	1	-	Модели и алгоритмы оптимизации структуры систем под заданный класс задач
Итого:		16	4	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	3	8	-	Основные принципы системного анализа.	Изучение теоретического материала по разделу
2		3	7	-	Общая методика системного анализа применительно к проектированию информационных и информационно-измерительных систем	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным работам
3	2	3	8	-	Примеры современных информационно-аналитических технологий структурного системного анализа	Оформление доклада в виде презентации PowerPoint
4		4	7	-	Примеры современных систем интеллектуальной обработки данных	Оформление доклада в виде презентации PowerPoint
5	3	4	8	-	Моделирование композиционных систем в среде Simulink	Оформление отчетов к лабораторным работам
6		5	7	-	Моделирование конфликта систем в среде Stateflow	Оформление отчетов к лабораторным работам
7	4	11	15	-	Типовая структура систем массового обслуживания	Оформление доклада в виде презентации PowerPoint
	Контрольная работа		25			
	Экзамен	27	9			
Итого:		60	94	-		

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

### 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.



Цель выполнения контрольной работы – закрепление у обучающихся теоретических знаний и приобретение практических навыков по анализу и моделированию сложной системы на примере системы массового обслуживания.

Типовое задание к контрольной работе выглядит следующим образом:

Выполнить в Matlab/Simulink моделирование характеристик системы массового обслуживания типа G/G/1/n. Законы распределений: на входе – гамма, время обслуживания – показательное, время ожидания – Вейбулла. Длина очереди n=8, интервал симуляции T=200 с. Получить характеристики: количество поступивших заявок от времени, количество обслуженных заявок от времени, количество потерянных заявок от времени, количество заявок в СМО от времени, вероятность k заявок в СМО от k. Средние значения: среднее число заявок в системе и в очереди, коэффициент загрузки системы, среднее время ожидания заявкой обслуживания, среднее время пребывания заявки в системе.

Выполнение работы подразумевает следующие этапы:

- анализ задания и исходных данных;
- генерацию времени наступлений событий;
- построение временной диаграммы событий;
- определение пропускной способности системы

Алгоритм выполнения для каждого этапа должен быть подробно представлен в отчете вместе с данными расчета и результатами в виде таблиц и графиков.

Трудоемкость выполнения контрольной работы – 25 часов.

## 7.2. Тематика контрольных работ.

Предусмотрено выполнение одной контрольной работы по теме: «Синтез и анализ систем массового обслуживания».

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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	Системный подход и системный анализ (решение практических задач)	12
2	Синтез и анализ информационных систем (решение практических задач, письменный опрос по разделу 1)	18
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
3	Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании сложных систем(решение практических задач, письменный опрос по разделу 2)	15
4	Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей схемы систем(решение практических задач, письменное	20

	решение заданий по разделу 3)	
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	35
3 текущая аттестация		
5	Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей схемы систем (решение практических задач)	15
6	Синтез и анализ систем массового обслуживания с переменной структурой (решение практических задач, письменный опрос по разделу 4)	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	35
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Системный подход и системный анализ (решение практических задач)	12
2	Синтез и анализ информационных систем (решение практических задач, письменный опрос по разделу 1)	18
3	Применение методов системного анализа и информационных технологий при проектировании сложных систем(решение практических задач, письменный опрос по разделу 2)	15
4	Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей схемы систем(решение практических задач, письменное решение заданий по разделу 3)	20
5	Компьютерное имитационное моделирование и используемые при разработке моделей схемы систем (решение практических задач)	15
6	Синтез и анализ систем массового обслуживания (решение практических задач, контрольная работа)	20
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;

- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Прспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

- 1. MicrosoftWindows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020),
- 2. Mathcad 14.0 (Лицензия PO Number 302/Ni010620, SCN 7A1355535 бессрочно).
- 3. MicrosoftOfficeProfessionalPlus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020).

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля**

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

## **11. Методические указания по организации СРС**

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!** Задания на выполнение на практических занятиях обучающиеся получают

индивидуально. Задания для выполнения лабораторных работ обучающиеся также получают индивидуально.

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы, обучающиеся должны выполнить задания на компьютере с помощью пакетов прикладных программ, изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п)

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

Дисциплина: Теория сложных систем

Код, направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-1	Знать: З1 – методы анализа и моделирования сложных систем	Не способен назвать методы анализа и моделирования сложных систем	Демонстрирует отдельные знания методов анализа и моделирования сложных систем	Демонстрирует достаточные знания методов анализа и моделирования сложных систем	Демонстрирует исчерпывающие знания методов анализа и моделирования сложных систем
	Уметь: У1 – решать задачи создания моделей и систем управления для сложных систем в различных предметных областях	Не умеет решать задачи создания моделей и систем управления для сложных систем в различных предметных областях	Умеет решать задачи создания моделей и систем управления для сложных систем в различных предметных областях, допуская незначительные ошибки	Умеет решать задачи создания моделей и систем управления для сложных систем в различных предметных областях	Умеет самостоятельно решать задачи создания моделей и систем управления для сложных систем в различных предметных областях
	Владеть: В1 – методами системного анализа сложных систем, методами подготовки данных и планирования экспериментов для анализа сложных систем	Не владеет методами системного анализа сложных систем, методами подготовки данных и планирования экспериментов для анализа сложных систем	Владеет методами системного анализа сложных систем, методами подготовки данных и планирования экспериментов для анализа сложных систем, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методами системного анализа сложных систем, методами подготовки данных и планирования экспериментов для анализа сложных систем	В совершенстве владеет методами системного анализа сложных систем, методами подготовки данных и планирования экспериментов для анализа сложных систем
ОПК-2	Знать: З2 – технологии анализа и моделирования в специализированных модулях программной среды Matlab (Simulink, Stateflow)	Не способен назвать технологии анализа и моделирования в специализированных модулях программной среды Matlab (Simulink, Stateflow)	Демонстрирует отдельные знания технологий анализа и моделирования в специализированных модулях программной среды Matlab (Simulink, Stateflow)	Демонстрирует достаточные знания технологий анализа и моделирования в специализированных модулях программной среды Matlab (Simulink, Stateflow)	Демонстрирует исчерпывающие знания технологий анализа и моделирования в специализированных модулях программной среды Matlab (Simulink, Stateflow)

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь: У2– сопоставлять результаты применения различных модельных средств анализа, реализовывать схемы и алгоритмы расчета моделей.	Не умеет сопоставлять результаты применения различных модельных средств анализа, реализовывать схемы и алгоритмы расчета моделей	Умеет сопоставлять результаты применения различных модельных средств анализа, реализовывать схемы и алгоритмы расчета моделей, допуская незначительные ошибки	Умеет сопоставлять результаты применения различных модельных средств анализа, реализовывать схемы и алгоритмы расчета моделей	Умеет самостоятельно сопоставлять результаты применения различных модельных средств анализа, реализовывать схемы и алгоритмы расчета моделей
	Владеть: В2 – методами системного анализа сложных систем, методами подготовки данных и планирования экспериментов для анализа сложных систем	Не владеет методами системного анализа сложных систем, методами подготовки данных и планирования экспериментов для анализа сложных систем	Владеет методами системного анализа сложных систем, методами подготовки данных и планирования экспериментов для анализа сложных систем	Хорошо владеет методами системного анализа сложных систем, методами подготовки данных и планирования экспериментов для анализа сложных систем	В совершенстве методами системного анализа сложных систем, методами подготовки данных и планирования экспериментов для анализа сложных систем
ОПК-4	Знать: З3– принципы исследований элементов сложных систем и их взаимодействия	Не способен назвать принципы исследований элементов сложных систем и их взаимодействия	Демонстрирует отдельные знания принципы исследований элементов сложных систем и их взаимодействия	Демонстрирует достаточные знания принципы исследований элементов сложных систем и их взаимодействия	Демонстрирует исчерпывающие знания принципы исследований элементов сложных систем и их взаимодействия
	Уметь: У3– формулировать задачи, схемы и методы модельных исследований сложных систем	Не умеет формулировать задачи, схемы и методы модельных исследований сложных систем	Умеет формулировать задачи, схемы и методы модельных исследований сложных систем, допуская незначительные ошибки	Умеет решать задач создания моделей и систем управления для сложных систем в различных предметных областях	Умеет самостоятельно решать задач создания моделей и систем управления для сложных систем в различных предметных областях

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть: В3 – подходами к подготовке данных и визуализации результатов исследований для сложных систем в различных предметных областях	Не владеет подходами к подготовке данных и визуализации результатов исследований для сложных систем в различных предметных областях	Владеет подходами к подготовке данных и визуализации результатов исследований для сложных систем в различных предметных областях	Хорошо владеет подходами к подготовке данных и визуализации результатов исследований для сложных систем в различных предметных областях	В совершенстве владеет подходами к подготовке данных и визуализации результатов исследований для сложных систем в различных предметных областях

**КАРТА**

**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Теория сложных систем

Код, направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Нейросетевые технологии в автоматизированных системах 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	<b>Волкова, В. Н.</b> Системный анализ информационных комплексов : учебное пособие / В. Н. Волкова. - Москва : Лань", 2016. - 336 с. – <b>Режим доступа:</b> <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75506">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75506</a> .	ЭР	15	100	+
2	<b>Мезенцева, Ольга Евгеньевна</b> Системный анализ и принятие решений в наукоемком производстве : учебное пособие / О. Е. Мезенцева ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 198 с. Режим доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/11/16595_1.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/11/16595_1.pdf</a>	39+ЭР	15	100	-
3	<b>Алексеев, В. П.</b> Системный анализ и методы научно-технического творчества / В. П. Алексеев. - Москва : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012. – <b>Режим доступа:</b> <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4937">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4937</a>	ЭР	15	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Заведующий кафедрой КС \_\_\_\_\_ О.Н. Кузяков

« 1 » 09 \_\_\_\_\_ 2020г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

« 1 » 09 \_\_\_\_\_ 2020 г.

М.П.





**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

---

на 20\_ - 20\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

---

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения внес:

\_\_\_\_\_

*(должность, ученое звание, степень)* \_\_\_\_\_ *(подпись)*  
*(И.О. Фамилия)*

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

\_\_\_\_\_.

*(наименование кафедры)*

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.