

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: Имитационное моделирование сложных систем

направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

направленность (профиль): Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления

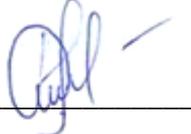
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 08.06.2020г. 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 «Имитационное моделирование сложных систем».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол № 1 от « 1 » 09 2020 г.

Заведующий кафедрой  О.Н. Кузяков

Рабочую программу разработал:
Каратун С.М., к.т.н., доцент каф. КС 

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: обучение студентов методологии и технологии машинного моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации сложных систем.

Задачи дисциплины: изучение видов моделей, выполняемых ими функций, требований, предъявляемых к моделям; освоение процесса моделирования; получение навыков построения универсальных моделей; проведение экспериментов, обработка результатов и построение выводов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Имитационное моделирование сложных систем» входит в обязательную часть Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания в области Теории вероятностей, Математической статистики и Теории сложных систем;

Умения анализировать работу сложных систем;

Владение опытом работы с компьютерными технологиями.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Теории сложных систем» и служит основой для освоения дисциплины «Методы и средства проектирования компьютерных приложений» и выполнению выпускной квалификационной работы.

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
УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Знать: УК-1.31 - процедуры критического анализа, УК-1.32 - методики анализа результатов, УК-1.33 – исследования и разработки стратегий проведения исследований, организационного процесса принятия решения	Знать: З1– знать основы системного подхода З2– знать методы анализа результатов З3– знать методы исследования и, организационного процесса принятия решения
	Уметь УК-1.У1 - принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий	Уметь: У1 - применять законы, методы и средства естественнонаучных, математических, социально-экономических и профессиональных дисциплин для анализа проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

	<p>Владеть: УК-1.В1 - методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых средних;</p> <p>УК-1.В2 - методиками постановки цели и определения способов ее достижения;</p> <p>УК-1.В3 - методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях</p>	<p>Владеть: В1 - методами математического анализа</p> <p>В2 - методами компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>В3 - навыками практического применения средств компьютерного моделирования</p>
<p>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</p>	<p>Знать: ОПК-1.31 - математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <p>34 - классы моделей баз знаний</p> <p>35 - методы моделирования систем визуальным представлением знаний</p> <p>36 - принципы построения визуальных моделей функционирования систем</p>
	<p>Уметь: ОПК-1.У1 - 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</p>	<p>Уметь:</p> <p>У2 -использовать методы представления знаний при исследовании</p> <p>У3 -разрабатывать схемы моделирующих алгоритмов</p> <p>У4 -реализовывать алгоритмы с использованием языков общего назначения и пакетов прикладных программ</p>
	<p>Владеть: ОПК-1.В1 - методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>Владеть: В4 -технологиями представления и разработки профессиональных баз знаний</p>
<p>ОПК-2– Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать: ОПК-2.32 - современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать: 37 - методы формализации и алгоритмизации,</p> <p>38 - возможности реализации моделей с использованием современных компьютеров</p>
	<p>Уметь: ОПК-2.У2 - обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>Уметь: У5 - автоматизировать процесс проектирования информационных систем на базе современных компьютеров</p>
	<p>Владеть: ОПК-2.В2 - методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p>Владеть: В5 - технологиями представления и разработки баз знаний исследуемой области</p>
<p>ОПК-4 – Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</p>	<p>Знать: ОПК-4.34 - общие принципы исследований,</p> <p>ОПК-4.35 - методы проведения исследований</p>	<p>Знать:38 -принципы проведения машинных экспериментов</p> <p>39 -методы планирования эксперимента</p>
	<p>Уметь: ОПК-4.У4 - формулировать принципы исследований,</p> <p>ОПК-4.У5 - находить, сравнивать, оценивать методы исследований</p>	<p>Уметь: У6 -создавать компьютерные модели исследуемой области</p> <p>У7 - использовать прикладные системы моделирования</p>

	Владеть: ОПК-4.В4 - методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности	Владеть: В6 - навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности
ОПК-7 – Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	Знать: ОПК-7.38 - функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли ОПК-7.39 - национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования	Знать: 310 - методы и средства создания программного обеспечения 311 - методы анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов
	Уметь: ОПК-7.У8 - приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами	Уметь: У8 - выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт; проводить оценку работоспособности и документировать программное обеспечение
	Владеть: ОПК-7.В7 - методами настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций	Владеть: В7 - процедурами сборки программных модулей и компонент в программный продукт В8 - процедурами подключения программного продукта к компонентам внешней среды; В9 - процедурами проверки работоспособности выпусков программного продукта; В10 - процедурами внесения изменений в процессы сборки модулей и компонент программного обеспечения, В11 - процедурами развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1/2	16	16	30	82	экзамен
заочная	2/3	6	6	8	124	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Предмет, цель и задачи курса моделирование.	2	2	4	11	19	УК-1,31 УК-1,32, УК-1,33 УК-1,У1 УК-1,В1, УК-1,В2, УК-1,В3,	Опрос, отчет
2	2	Исследование стохастических имитационных моделей по методу Монте-Карло..	3	4	8	12	27	ОПК-1, 31 ОПК-1, У1 ОПК-1, В1 ОПК-2, 32 ОПК-2, У2 ОПК-2, В2 ОПК-4, 34 ОПК-4, 35 ОПК-4, У4 ОПК-4, У5 ОПК-4, В4 ОПК-7, 38 ОПК-7, 39 ОПК-7, У8 ОПК-7, В7	Задание, отчет
3	3	Исследование систем на основе имитационной модели	4	4	8	11	27		контрольная
4	4	Моделирование сетей транспортного обслуживания.	3	2	4	11	20		Задание, отчет
5	5	Исследование процесса передачи данных в информационных сетях на имитационной модели	4	4	6	10	24		Задание, отчет, тест
6	экзамен		-	-	-	27	27		
Итого:			16	16	30	82	144		

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	Предмет, цель и задачи курса моделирование	1	1	1	23	26	УК-1,31 УК-1,32, УК-1,33 УК-1,У1 УК-1,В1, УК-1,В2, УК-1,В3,	Опрос, отчет
2	2	Исследование стохастических имитационных моделей по методу Монте-Карло	1	2	1	23	29	ОПК-1, 31 ОПК-1, У1 ОПК-1, В1 ОПК-2, 32 ОПК-2, У2 ОПК-2, В2 ОПК-4, 34	Задание, отчет
3	3	Исследование систем на основе имитационной модели	1	1	2	23	28		контрольная Задание, отчет

¹ Эссе, реферат, тест, типовой расчет, опрос (устный или письменный), собеседование, РГР, контрольная работа, творческое задание, кейс-задача, деловая игра, презентация доклада, отчет и т.д.

4	4	Моделирование сетей транспортного обслуживания	2	1	2	23	25	ОПК-4, 35 ОПК-4, У4 ОПК-4, У5 ОПК-4, В4 ОПК-7, 38 ОПК-7, 39 ОПК-7, У8 ОПК-7, В7	
5	5	Исследование процесса передачи данных в информационных сетях на имитационной модели	1	1	2	23	27		Задание, отчет, тест
6	экзамен		-	-	-	9	9		
Итого:			6	6	8	124	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «Предмет, цель и задачи курса моделирование». «Предмет моделирования систем». «Цель и задачи курса имитационное моделирование». «Основные определения и терминология моделирования», «Классификация моделей»

Раздел 2. «Исследование стохастических имитационных моделей по методу Монте-Карло». «Метод Монте-Карло», «Формирование значений случайных величин с равномерным законом распределения», «Формирование значений случайных величин с заданным законом распределения», «Расчет площадей на основе метода Монте-Карло», «Расчет вероятности попадания в цель на основе метода Монте-Карло»

Раздел 3 «Исследование систем на основе имитационной модели». «Основные этапы формализации функционирования сложной системы», «Построение формализованной схемы», «Содержательное описание и исследование сложной системы».

Раздел 4 «Моделирование сетей транспортного обслуживания». «Определение характеристик элемента сложной системы», «Математическое моделирование», «Математическая модель элемента сложной системы».

Раздел 5 «Исследование процесса передачи данных в информационных сетях на имитационной модели». «Моделирование сетей обслуживания», «Моделирование параллельных компьютерных сетей».

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	2	1		Предмет, цель и задачи курса моделирование
2	2	2			Исследование стохастических имитационных моделей по методу Монте-Карло.
3	2	1	1		Пример имитационного моделирования по методу Монте-Карло
4	3	2	1		Исследование систем на основе имитационной модели
5	3	2			Статистическая обработка результатов моделирования
6	4	2	1		Моделирование сетей транспортного обслуживания
7	4	1	1		Пример имитационного моделирования транспортного обслуживания
8	5	2	1		Исследование процесса передачи данных в

					информационных сетях на имитационной модели
9	5	2			Пример имитационного моделирования процесса передачи данных
Итого:		16	6		

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1		Актуализация целей и задач имитационного моделирования
2	2	4	2		Исследование стохастических имитационных моделей по методу Монте-Карло
3	3	4	1		Исследование системы на основе имитационной модели
4	4	2	1		Моделирование сетей транспортного обслуживания
5	5	4	1		Исследование процесса передачи данных в информационных сетях на имитационной модели
Итого:		16	6		

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1		4	1		Актуализация целей и задач имитационного моделирования
2		4	1		Исследование стохастических имитационных моделей по методу Монте-Карло. Пример имитационного моделирования по методу Монте-Карло
3		4	2		Исследование системы на основе имитационной модели. Статистическая обработка результатов моделирования
4		4	2		Моделирование сетей транспортного обслуживания. Пример имитационного моделирования транспортных сетей
5		6	2		Исследование процесса передачи данных в информационных сетях на имитационной модели. Пример имитационного моделирования процесса передачи данных
Итого:		30	8		

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	11	23		Актуализация целей и задач имитационного моделирования	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам
2	2	12	23		Исследование стохастических имитационных моделей по методу Монте-Карло	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчета по лабораторной работе
3	3	11	23		Исследование системы на основе имитационной модели. Статистическая обработка результатов моделирования	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчета по лабораторной работе
4	4	11	23		Моделирование сетей транспортного обслуживания. Пример имитационного моделирования транспортных сетей	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчета по лабораторной работе
5	5	10	23		Исследование процесса передачи	Подготовка к

				данных в информационных сетях на имитационной модели. Пример имитационного моделирования процесса передачи данных	практическим занятиям, оформление отчета по лабораторной работе
Итого:		55	115		

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

Лекции проводятся в форме лекции визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме, лабораторные работы выполняются с использованием компьютерных симуляторов и компьютерных сред моделирования, на практических занятиях используются средства статистической обработки результатов.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы для заочной формы обучения

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Цель контрольной работы - закрепление у обучающихся теоретических знаний в области имитационного моделирования, приобретение практических навыков выбора современных средств и методов статистической обработки данных, а также навыков оценки точности результатов.

Выполнение контрольной работы обучающийся должен начинать с изучения задания, методических указаний к ее выполнению и курса лекционных и лабораторных занятий. По требованию руководителя следует собрать и изучить рекомендуемую литературу, выполнить решение представленных в методических указаниях заданий по вариантам.

Работа выполняется в обычной на листах формата А4 шрифтом №14, с соблюдением полей: сверху и снизу – 20 мм; слева – 25 мм; справа – 15 мм.

В работе необходимо представить текст задачи, решение с расчетными формулами, с объяснением буквенных обозначений, подстановкой численных значений в целых, дольных или кратных единицах системы Si (метр, Паскаль, секунда и т.д.). Окончательный результат записывается с учетом правила округления.

Решение заданий, требующих графического решения, выполняется с помощью среды имитации или графического редактора. В конце работы необходимо указать список использованных источников (в тексте обязательна ссылка на литературу).

Номера заданий соответствуют номеру варианта, который соответствует порядковому номеру обучающегося в списке группы.

Трудоемкость выполнения контрольной работы – 25 часов.

7.2. Тематика контрольных работ.

Средства статистических методов исследования имитационных моделей по областям знаний. Моделирование работы отделов:

1. отдела кадров
2. техотдела
3. диспетчера
4. отдела эксплуатации
5. склада

6. планового отдела
7. бухгалтерии (учет основных средств)
8. бухгалтерии (работа с внешними клиентами)
9. бухгалтерии (расчет заработной платы)
10. бухгалтерии (учет материальных ценностей)
11. бухгалтерии (работа с банком)
12. техника по учету топлива
13. техника по учету шин и аккумуляторов
14. ремонтной зоны
15. менеджера кузовного цеха
16. цеха покраски
17. отдела сбыта готовой продукции
18. энергетика
19. менеджера по продажам автомобилей
20. отдела снабжения

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, заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	0-6
2	Выполнение практической работы	0-6
3	Защита темы «Структура моделей»	0-10
4	Защита темы «Структура сетей обслуживания»	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	32
2 текущая аттестация		
5	Работа на лекциях	0-6
6	Работа на практических занятиях	0-6
7	Защита темы «Структура транспортных сетей обслуживания»	0-8
8	Защита темы «Потоки заявок в транспортных сетях обслуживания»	0-8
9	Защита темы «Тупики в транспортных сетях обслуживания»	0-8
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	36
3 текущая аттестация		
10	Работа на лекциях	0-5
11	Работа на практических занятиях	0-6
12	Защита темы «Структура сетей передачи данных»	0-5
13	Защита темы «Функционирование сетей передачи»	0-5

	данных»	
14	Тестирование	0-11
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	32
	ВСЕГО	100

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	Работа на лекциях	0-8
2	Работа на практических занятиях	0-12
3	Выполнение практической работы	0-4
4	Защита темы «Структура моделей»	0-12
5	Защита темы «Структура сетей обслуживания»	0-12
6	Защита темы «Структура транспортных сетей обслуживания»	0-8
7	Защита темы «Потоки заявок в транспортных сетях обслуживания»	0-10
8	Защита темы «Тупики в транспортных сетях обслуживания»	0-10
9	Защита темы « Структура сетей передачи данных »	0-5
10	Защита темы «Функционирование сетей передачи данных»	0-6
11	Тестирование	0-13
	ВСЕГО	100

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

- 1 Сайт ФГБОУВО ТИУ - <http://www.tyuiu.ru/>
- 2 Система поддержки дистанционного обучения Educon -<http://educon.tsogu.ru:8081/>
- 3 Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса -<http://webirbis.tsogu.ru/>
- 4 Электронная библиотечная система eLib -<http://elib.tsogu.ru/>
- 5 Научная электронная библиотека eLibrary.ru -<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 6 ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>
- 7 Официальный сайт компании «Консультант Плюс» - <http://www.consultant.ru>
- 8 Международная Электротехническая Комиссия МЭК - <http://www.iec.ch>
- 9 Международная Организация по Стандартизации ISO - <http://www.iso.org/iso.ru>
- 10 Единый портал тестирования в сфере образования - <http://www.i-exam.ru>

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

- 1 MicrosoftOfficeProfessionalPlus;
- 2 Windows10

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	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	1	Комплект мультимедиа оборудования: проектор, экран, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
2	15 устройств	Компьютерный класс

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям. Задания на выполнение лабораторных работ обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения работ изложены в следующих методических указаниях:

1	Использование сетей обслуживания для исследования систем передачи информации	печ	Методические указания по выполнению контрольных работ, Тюмень, ТИУ, 2019 г	16 с.
2	Использование сетей обслуживания для исследования систем передачи информации	печ	Методические указания по выполнению лабораторных работ, Тюмень, ТИУ, 2019	32 с.
3	Исследование операций и моделирование транспортно-технологических систем	Печ.	Методические указания по выполнению практических работ, Тюмень, ТИУ, 2018 г.	32
4	Исследование операций и моделирование транспортно-технологических систем	Печ.	Методические указания по выполнению контрольных работ, Тюмень, ТИУ, 2018 г.	16 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

1	Использование сетей обслуживания для исследования систем передачи информации	печ	Методические указания по изучению дисциплины и организации СРС, Тюмень, ТИУ, 2018 г	19 с.
2	Исследование операций и моделирование транспортно-технологических систем	Печ.	Методические указания по изучению дисциплины и организации СРС, Тюмень, ТюмГНГУ, 2018 г.	17 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Имитационное моделирование 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	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<i>УК-1</i>	31– знать основы системного подхода	Не знает основы системного подхода	Демонстрирует знания отдельных понятий и определений основ системного подхода	Демонстрирует достаточные знания основ системного подхода	Демонстрирует исчерпывающие знания основ системного подхода
	32– знать методы анализа результатов	Не способен дать определения основным методам анализа результатов	Демонстрирует знания отдельных понятий и определений методов анализа результатов	Демонстрирует достаточные знания основных понятий и определений методов анализа результатов	Демонстрирует исчерпывающие знания основных понятий и определений методов анализа результатов
	33– знать методы исследования и организации процесса принятия решения	Не способен дать определения основным понятиям методов исследования и организации процесса принятия решения	Демонстрирует знания отдельных понятий и определений методов исследования и организации процесса принятия решения	Демонстрирует достаточные знания основных понятий и определений методов исследования и организации процесса принятия решения	Демонстрирует исчерпывающие знания основных понятий и определений методов исследования и организации процесса принятия решения
	Уметь: У1- применять законы, методы и средства естественнонаучных, математических, социально-экономических и профессиональных дисциплин для анализа проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Не способен применять конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий	Способен применять конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий	Способен применять конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий	Уверенно применяет конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий
	Владеть: В1- методами	Не владеет методами	Владеет частично	Владеет методами	Владеет в совершенстве

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	математического анализа	математического анализа	методами математического анализа	математического анализа	методами математического анализа
	Владеть: В2 -методами компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Не владеет методами компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Владеет частично методами компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Владеет твердо методами компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Владеет в совершенстве методами компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	Владеть: В3 - навыками практического применения средств компьютерного моделирования	Не владеет навыками практического применения средств компьютерного моделирования	Владеет частично навыками практического применения средств компьютерного моделирования	Владеет твердо навыками практического применения средств компьютерного моделирования	Владеет в совершенстве навыками практического применения средств компьютерного моделирования
<i>ОПК-1</i>	Знать: 34 - классы моделей баз знаний	Не знает классы моделей баз знаний	Знает частично классы моделей баз знаний	Демонстрирует достаточные знания классов моделей баз знаний	Демонстрирует исчерпывающие знания классов моделей баз знаний
	Знать: 35 - методы моделирования систем визуальным представлением знаний	Не знает методы моделирования систем визуальным представлением знаний	Знает частично методы моделирования систем визуальным представлением знаний	Демонстрирует достаточные знания методов моделирования систем визуальным представлением знаний	Демонстрирует исчерпывающие знания методов моделирования систем визуальным представлением знаний
	Знать: 36 - принципы построения визуальных моделей функционирования систем	Не знает принципы построения визуальных моделей функционирования систем	Знает частично принципы построения визуальных моделей функционирования систем	Демонстрирует достаточные знания принципов построения визуальных моделей функционирования систем	Демонстрирует исчерпывающие знания принципов построения визуальных моделей функционирования систем
	Уметь: У2 - использовать методы представления знаний при исследовании	Не способен использовать методы представления знаний при исследовании	Способен использовать конкретные методы представления знаний при исследовании	Способен использовать методы представления знаний при исследовании	Уверенно использует методы представления знаний при исследовании
	Уметь: У3 - разрабатывать схемы моделирующих алгоритмов	Не способен разрабатывать схемы моделирующих алгоритмов	Способен частично разрабатывать схемы моделирующих алгоритмов	Способен разрабатывать схемы моделирующих алгоритмов	Уверенно разрабатывает схемы моделирующих алгоритмов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	алгоритмов		алгоритмов		
	Уметь: У4 - реализовывать алгоритмы с использованием языков общего назначения и пакетов прикладных программ	Не способен реализовывать алгоритмы с использованием языков общего назначения и пакетов прикладных программ	Способен частично реализовывать алгоритмы с использованием языков общего назначения и пакетов прикладных программ	Способен реализовывать алгоритмы с использованием языков общего назначения и пакетов прикладных программ	Уверенно реализует алгоритмы с использованием языков общего назначения и пакетов прикладных программ
	Владеть: В4 - технологиями представления и разработки профессиональных баз знаний	Не владеет технологиями представления и разработки профессиональных баз знаний	Владеет частично технологиями представления и разработки профессиональных баз знаний	Владеет технологиями представления и разработки профессиональных баз знаний	Владеет в совершенстве технологиями представления и разработки профессиональных баз знаний
	Знать: З7- методы формализации и алгоритмизации,	Не знает методы формализации и алгоритмизации	Знает частично методы формализации и алгоритмизации	Демонстрирует достаточные знания методов формализации и алгоритмизации	Демонстрирует исчерпывающие знания методов формализации и алгоритмизации
ОПК-2	Знать: З8 - возможности реализации моделей с использованием современных компьютеров	Не знает возможности реализации моделей с использованием современных компьютеров	Знает частично возможности реализации моделей с использованием современных компьютеров	Демонстрирует достаточные возможности реализации моделей с использованием современных компьютеров	Демонстрирует исчерпывающие знания возможностей реализации моделей с использованием современных компьютеров
	Уметь: У5 - автоматизировать процесс проектирования информационных систем на базе современных компьютеров	Не способен автоматизировать процесс проектирования информационных систем на базе современных компьютеров	Способен автоматизировать процесс проектирования информационных систем на базе современных компьютеров	Способен автоматизировать процесс проектирования информационных систем на базе современных компьютеров	Уверенно автоматизирует процесс проектирования информационных систем на базе современных компьютеров
	Владеть: В5 - технологиями представления и разработки баз знаний исследуемой области	Не владеет технологиями представления и разработки баз знаний исследуемой области	Владеет частично технологиями представления и разработки баз знаний исследуемой области	Владеет твердо технологиями представления и разработки баз знаний исследуемой области	Владеет в совершенстве технологиями представления и разработки баз знаний исследуемой области
	Знать: З8 - принципы проведения машинных экспериментов	Не способен дать определения общих принципов проведения машинных экспериментов	Демонстрирует знания отдельных понятий и определений принципов проведения	Демонстрирует достаточные знания основных понятий и определений и общих принципов	Демонстрирует исчерпывающие знания основных понятий и определений и общих принципов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
			машинных экспериментов	проведения машинных экспериментов	проведения машинных экспериментов
ОПК-4	Знать: 39 -методы планирования эксперимента	Не знает методы планирования эксперимента	Демонстрирует знания отдельных понятий и определений и общих принципов методов планирования эксперимента	Демонстрирует достаточные знания основных понятий и определений и общих принципов методов планирования эксперимента	Демонстрирует исчерпывающие знания основных понятий и определений и общих принципов методы планирования эксперимента
	Уметь: У6 - создавать компьютерные модели исследуемой области	Не способен создавать компьютерные модели исследуемой области	Способен частично создавать компьютерные модели исследуемой области	Способен создавать компьютерные модели исследуемой области	Уверенно создает компьютерные модели исследуемой области
	Уметь: У7 - использовать прикладные системы моделирования	Не способен использовать прикладные системы моделирования	Способен частично использовать прикладные системы моделирования	Способен использовать прикладные системы моделирования	Уверенно использует прикладные системы моделирования
	Владеть: В6-навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности	Не владеет методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности	Владеет частично методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности	Владеет твердо навыками проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности	Владеет в совершенстве методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности
	Знать:310 - методы и средства создания программного обеспечения	Не знает методы и средства создания программного обеспечения	Демонстрирует знания отдельных понятий и определений методов и средств создания программного обеспечения	Демонстрирует достаточные знания основных понятий и определений методов и средств создания программного обеспечения	Демонстрирует исчерпывающие знания основных понятий и определений методов и средств создания программного обеспечения
	Знать: 311-методы анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов	Не знает методы анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов	Демонстрирует знания отдельных понятий и определений методов анализа, распознавания и обработки информации,	Демонстрирует достаточные знания основных понятий и определений методов анализа, распознавания и обработки информации,	Демонстрирует исчерпывающие знания основных понятий и определений методов анализа, распознавания и обработки информации,

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-7			систем цифровой обработки сигналов	систем цифровой обработки сигналов	систем цифровой обработки сигналов
	Уметь: У8 выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт; проводить оценку работоспособности и документировать программное обеспечение	Не способен применять конкретные решения для повышения эффективности процедур обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами	Способен применять конкретные решения для повышения эффективности процедур обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами	Способен применять сложные решения для повышения эффективности процедур обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами	Уверенно применяет оптимальные решения для повышения эффективности процедур обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами
	Владеть: В7 - процедурами сборки программных модулей и компонент в программный продукт	Не владеет процедурами сборки программных модулей и компонент в программный продукт	Владеет частично процедурами сборки программных модулей и компонент в программный продукт	Владеет твердо процедурами сборки программных модулей и компонент в программный продукт	Владеет в совершенстве процедурами сборки программных модулей и компонент в программный продукт
	Владеть: В8 - процедурами подключения программного продукта к компонентам внешней среды;	Не владеет процедурами подключения программного продукта к компонентам внешней среды;	Владеет частично процедурами подключения программного продукта к компонентам внешней среды;	Владеет твердо процедурами подключения программного продукта к компонентам внешней среды;	Владеет в совершенстве процедурами подключения программного продукта к компонентам внешней среды;
	Владеть: В9 - процедурами проверки работоспособности выпусков программного продукта;	Не владеет процедурами проверки работоспособности выпусков программного продукта;	Владеет частично процедурами проверки работоспособности выпусков программного продукта;	Владеет твердо процедурами проверки работоспособности выпусков программного продукта;	Владеет в совершенстве процедурами проверки работоспособности выпусков программного продукта;
	Владеть: В10 - процедурами внесения изменений в процессы сборки модулей и компонент программного обеспечения,	Не владеет процедурами внесения изменений в процессы сборки модулей и компонент программного обеспечения,	Владеет частично процедурами внесения изменений в процессы сборки модулей и компонент программного обеспечения,	Владеет твердо процедурами внесения изменений в процессы сборки модулей и компонент программного обеспечения,	Владеет в совершенстве процедурами внесения изменений в процессы сборки модулей и компонент программного обеспечения,

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть: В11 - процедурами развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных	Не владеет процедурами развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных	Владеет частично процедурами развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных	Владеет твердо процедурами развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных	Владеет в совершенстве процедурами развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

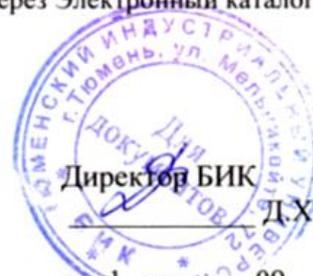
Дисциплина **Имитационное моделирование сложных систем**Код, направление подготовки 09.04.01 **Информатика и вычислительная техника**направленность (профиль) **Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления**

№ 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	Имитационное моделирование: учебное пособие / ТИУ; сост.: Д. В. Арясова, М. А. Аханова, С. В. Овчинникова. - Тюмень: ТИУ, 2019. - 186 с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 179.	15+ЭР	15	100	+
2	Имитационное моделирование и системы управления / Б. И. Решмин. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 74 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/51719.html . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR	ЭР	15	100	+
3	Боев, Василий Дмитриевич. Имитационное моделирование систем : учебное пособие для прикладного бакалавриата : Учебное пособие / В. Д. Боев. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 253 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - URL:	ЭР	15	100	+
4	Моделирование транспортно-технологических систем: учебное пособие / ТИУ; сост. С. М. Каратун. - Тюмень: ТИУ, 2018. - 88 с.	15+ЭР	15	100	+
5	Черняева, С. Н. Имитационное моделирование систем : учебное пособие / С. Н. Черняева, В. В. Денисенко ; ред. Л. А. Коробова. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. - 96 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/50630.html . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".	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 2020 г.



Д.Х. Каюкова

« 1 » 09 2020 г.
М.П.