

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 19.06.2024 06:48:51  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

13 июня 2024г., протокол УМС №5

# МОДУЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО И СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

## Моделирование систем

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматики и компьютерных систем**

Учебный план b090304-ПОКС-24-4.plx  
09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ  
Направленность (профиль): Программное обеспечение компьютерных систем

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: экзамены 7
в том числе:		
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	69	
часов на контроль	27	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Запевалова Л.Ю.*

Рабочая программа дисциплины

**Моделирование систем**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Направленность (профиль): Программное обеспечение компьютерных систем

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматики и компьютерных систем**

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Запевалов А.В.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Основные цели преподавания дисциплины:
1.2	- формирование компетенции ОПК-1, в части ОПК-1.9 - создание математических моделей объектов профессиональной деятельности и протекающих в них процессов;
1.3	- формирование компетенции ПК-2, в части ПК-2.2 - построение модели объектов профессиональной деятельности, с использованием средств компьютерного моделирования, проведение наблюдения и измерения, составление их описаний и формулировка выводов;
1.4	- формирование компетенции ПК-12, в части ПК-12.1 - применение методов и приемов формализации задач для построения модельных описаний объектов профессиональной деятельности, и в части ПК-12.2 - оценивание результатов моделирования объектов профессиональной деятельности.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)(СДИО)
2.1.2	Проектная деятельность
2.1.3	Программирование и основы алгоритмизации
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Производственная практика, преддипломная практика

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-12.1: Применяет методы и приемы формализации задач для построения модельных описаний объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ПК-12.2: Оценивает результаты моделирования объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ПК-2.2: Строит модели объектов профессиональной деятельности, с использованием средств компьютерного моделирования, проводит наблюдения и измерения, составление их описаний и формулировку выводов</b>	
<b>ОПК-1.9: Создает математические модели объектов профессиональной деятельности и протекающих в них процессов</b>	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	- Виды математических моделей и этапы их разработки.(ОПК-1.9)
3.1.2	- Функциональные возможности современных сред моделирования.(ПК-2.2)
3.1.3	- Методы и приемы формализации задач для построения модельных описаний.(ПК-12.1)
3.1.4	- Критерии оценивания результатов моделирования.(ПК-12.2)
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	- Формализовать задачу для построения модели.(ПК-12.1)
3.2.2	- Создавать имитационные модели, используя принципы системного подхода. (ОПК-1.9)
3.2.3	- Использовать средства компьютерного моделирования для создания имитационных моделей.(ПК-2.2)
3.2.4	- Проводить обработку результатов моделирования и выполнять их оценку.(ПК-12.2)

<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия теории моделирования.</b>					
1.1	Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия теории моделирования, основные положения теории подобия, системный подход. Классификация моделей. Виды моделирования. /Лек/	7	2	ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
	<b>Раздел 2. Основные подходы к формализации задач моделирования.</b>					

2.1	Системный подход в моделировании систем. Формальная модель объекта. Математические схемы моделирования. /Лек/	7	2	ПК-12.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.2	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. /Лек/	7	2	ПК-12.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
2.3	Инструментальные средства моделирования. Среда имитационного моделирования ARENA /Лек/	7	4	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	
2.4	Процессная модель в среде ARENA. /Лаб/	7	10	ОПК-1.9 ПК-2.2 ПК- 12.1 ПК- 12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3	
2.5	Изучение назначения и настроек модулей среды моделирования ARENA. /Ср/	7	14	ОПК-1.9 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3	
	<b>Раздел 3. Статистическое моделирование систем.</b>					
3.1	Характеристика метода статистических испытаний. Моделирование случайных воздействий на системы. /Лек/	7	2	ОПК-1.9 ПК-12.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
3.2	Подготовка исходных данных модели с применением инструментария Input Analyzer в ARENA. /Лаб/	7	2	ПК-2.2 ПК- 12.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3	
	<b>Раздел 4. Обработка и анализ результатов моделирования имитационного моделирования.</b>					
4.1	Обработка и анализ результатов имитационного моделирования. /Лек/	7	2	ОПК-1.9 ПК-12.1 ПК- -12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
4.2	Оценка альтернатив выполнения различных сценариев моделирования с применением инструментария Process Analyzer в ARENA. /Лаб/	7	4	ПК-2.2 ПК- 12.1 ПК- 12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	
4.3	Изучение возможностей панелей Advanced /Ср/	7	17	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3	
	<b>Раздел 5. Имитационное моделирование на основе E-сетей.</b>					
5.1	Применение аппарата E-сетей. Среда имитационного моделирования EVA. /Лек/	7	2	ОПК-1.9 ПК-2.2 ПК- 12.1 ПК- 12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	
5.2	Применение E-сетевого математического аппарата для решения задач различного типа. /Лаб/	7	12	ОПК-1.9 ПК-2.2 ПК- 12.1 ПК- 12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
5.3	Математический аппарат сетей Петри. /Ср/	7	20		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	Контрольная работа
	<b>Раздел 6. Применение агентного подхода, системной динамики для моделирования систем.</b>					
6.1	Применение агентного подхода, системной динамики для моделирования систем в среде моделирования Anylogic. При выполнении руководствоваться встроенными в среду моделирования обучающими материалами. /Лаб/	7	4	ОПК-1.9 ПК-2.2 ПК- 12.1 ПК- 12.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	

6.2	Проведение оптимизационных экспериментов в среде моделирования Anylogic. Изучение на основе встроенных с среду моделирования обучающих материалов. /Ср/	7	18	ОПК-1.9 ПК-2.2 ПК-12.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
<b>Раздел 7. Экзамен</b>						
7.1	/Экзамен/	7	27	ОПК-1.9 ПК-2.2 ПК-12.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Градов В.М., Овечкин Г.В., Овечкин П.В., Рудаков И.В.	Компьютерное моделирование: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2023, электронный ресурс	1
Л1.2	Древс Ю. Г., Золотарёв В. В.	Имитационное моделирование: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1
Л1.3	Боев В. Д.	Моделирование в среде AnyLogic: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Кобелев Н.Б., Половников В. А.	Имитационное моделирование: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2018, электронный ресурс	1
Л2.2	Лычкина Н. Н.	Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024, электронный ресурс	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Блюмин С. Л., Жбанова Н. Ю.	Автоматы и сети Петри: Учебное пособие	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012, электронный ресурс	1
Л3.2	Бушмелёва К. И., Увайсов С. У., Бушмелёв П. Е.	Компьютерное моделирование в среде Arena: учебное пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2016, электронный ресурс	1
Л3.3	Кутышкин А. В.	Имитационное моделирование технологических систем дискретного производства в программном пакете ARENA	Ханты-Мансийск: ЮГУ, 2018, электронный ресурс	1

<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>	
Э1	Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> .
Э2	Национальное общество имитационного моделирования <a href="http://simulation.su/ru.html">http://simulation.su/ru.html</a>
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Среда имитационного моделирования ARENA(Rockwell Software)
6.3.1.2	Среда имитационного моделирования EVA - в свободном доступе
6.3.1.3	Среда имитационного моделирования Anylogic
6.3.1.4	Microsoft Excel
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Справочно-правовая система "Гарант". <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
6.3.2.2	Справочно-правовая система "КонсультантПлюс". <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации. Среда моделирования Arena, EVA, Anylogic.