

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 19.06.2024 06:51:05  
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 bz090304-ПОКС-24-4.plx  
09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ  
Направленность (профиль): Программное обеспечение компьютерных систем

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 16  
самостоятельная работа 124  
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:  
зачеты 5

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		5		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	2	2	6	6	8	8
Лабораторные			8	8	8	8
Итого ауд.	2	2	14	14	16	16
Контактная работа	2	2	14	14	16	16
Сам. работа	34	34	90	90	124	124
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	36	36	108	108	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Запезалова 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 Запезалов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Проектная деятельность
2.1.2	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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<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)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
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/	4	0,5	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/	4	0,5	ПК-12.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.2	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. /Лек/	4	1	ПК-12.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
2.3	Изучение этапов имитационного моделирования /Ср/	4	34		Л1.1 Л1.2	
2.4	Инструментальные средства моделирования. Среда имитационного моделирования ARENA. /Лек/	5	4	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3	
2.5	Процессная модель в среде ARENA. /Лаб/	5	6	ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-2.2 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2	
2.6	Изучение назначения и настроек модулей среды моделирования ARENA. /Ср/	5	23	ПК-2.2 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2	
<b>Раздел 3. Статистическое моделирование систем.</b>						
3.1	Характеристика метода статистических испытаний. Моделирование случайных воздействий на системы. /Лек/	5	2	ПК-12.1 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
3.2	Подготовка исходных данных модели с применением инструментария Input Analyzer в ARENA. /Лаб/	5	2	ПК-12.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2	
<b>Раздел 4. Обработка и анализ результатов моделирования имитационного моделирования.</b>						
4.1	Оценка альтернатив выполнения различных сценариев моделирования с применением инструментария Process Analyzer в ARENA. Изучение возможностей панелей Advanced /Ср/	5	17	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2	
<b>Раздел 5. Имитационное моделирование на основе E-сетей.</b>						
5.1	Применение E-сетевого математического аппарата для решения задач различного типа. /Ср/	5	12	ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-2.2 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
5.2	Математический аппарат сетей Петри. /Ср/	5	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. Проведение оптимизационных экспериментов в среде моделирования Anylogic. Изучение на основе встроенных с среду моделирования обучающих материалов. /Ср/	5	18	ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-2.2 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
<b>Раздел 7. Экзамен</b>						
7.1	/Зачёт/	5	4	ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-2.2 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3	

## 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	Кутышкин А. В.	Имитационное моделирование технологических систем дискретного производства в программном пакете ARENA	Ханты-Мансийск: ЮГУ, 2018, электронный ресурс	1
Л3.3	Бушмелёва К. И., Увайсов С. У., Бушмелёв П. Е.	Компьютерное моделирование в среде Arena: учебное пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2016, электронный ресурс	1

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

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>

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

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

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

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.
-----	---