

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 20.06.2024 11:48:06  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

# МОДУЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ И ЕН ВАРИАТИВНЫЙ Моделирование систем рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Автоматики и компьютерных систем</b>		
Учебный план	b270304-УТС-22-4.plx 27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ Направленность (профиль): Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем		
Квалификация	<b>Бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 7	
аудиторные занятия	48		
самостоятельная работа	60		

## Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17 3/6			
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	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

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 по направлению подготовки 27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1171)

составлена на основании учебного плана:

27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Направленность (профиль): Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

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 ПК-2 в части способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических имитационных моделей процессов и объектов автоматизации и управления;
1.3	- формирование компетенции ПК-5 в части способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования систем и средств автоматизации и управления.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Программирование и основы алгоритмизации
2.1.2	Теория автоматического управления
2.1.3	Теория вероятностей и математическая статистика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.2	Производственная практика, преддипломная

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

**ПК-2: способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления**

**ПК-5: способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- Функциональные возможности современных сред моделирования.(ПК-2)
3.1.2	- Методы и приемы формализации задач для построения модельных описаний.(ПК-2)
3.1.3	- Виды математических моделей и этапы их разработки.(ПК-5)
3.1.4	- Методы анализа исходных данных для проектирования систем и средств автоматизации.(ПК-5)
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- Формализовать задачу для построения модели.(ПК-2)
3.2.2	- Использовать средства компьютерного моделирования для создания имитационных моделей.(ПК-2)
3.2.3	- Проводить обработку результатов моделирования и выполнять их оценку.(ПК-2)
3.2.4	- Создавать имитационные модели, используя принципы системного подхода.(ПК-5)
3.2.5	- Осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.(ПК-5)
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыками и приемами исследования систем на их моделях:
3.3.2	- проведения экспериментов на моделях процессов и объектов автоматизации,(ПК-2)
3.3.3	- проведения обработки и оценивания результатов моделирования.(ПК-2)
3.3.4	- осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования систем и средств автоматизации и управления,(ПК-5)
3.3.5	- создания модели.(ПК-5)

**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. Классификация моделей. Виды моделирования. /Лек/	7	2	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 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-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
2.2	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. /Лек/	7	2	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.3	Инструментальные средства моделирования. Среда имитационного моделирования ARENA /Лек/	7	4	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3	
2.4	Процессная модель в среде ARENA. /Лаб/	7	10	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3	
2.5	Изучение назначения и настроек модулей панели Basic Process среды моделирования ARENA. /Ср/	7	14	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2	
2.6	Изучение возможностей панелей Advanced /Ср/	7	10	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3	
	<b>Раздел 3. Статистическое моделирование систем.</b>					
3.1	Характеристика метода статистических испытаний. Моделирование случайных воздействий на системы. /Лек/	7	2	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
3.2	Подготовка исходных данных модели с применением инструментария Input Analyzer в ARENA. /Лаб/	7	2	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3	
	<b>Раздел 4. Обработка и анализ результатов моделирования имитационного моделирования.</b>					
4.1	Обработка и анализ результатов имитационного моделирования. /Лек/	7	2	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2	
4.2	Оценка альтернатив выполнения различных сценариев моделирования с применением инструментария Process Analyzer в ARENA. /Лаб/	7	4	ПК-2 ПК-5	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	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	
5.2	Решения задач различного типа с использованием среды моделирования EVA. /Лаб/	7	16	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
5.3	Математический аппарат сетей Петри. /Ср/	7	20	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	контрольная работа
	<b>Раздел 6. Зачет</b>					
6.1	Зачет /Зачёт/	7	16	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

### 5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом

### 5.3. Фонд оценочных средств

Представлено 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	Боев В. Д.	Имитационное моделирование систем: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1
Л1.2	Советов Б. Я., Яковлев С. А.	Моделирование систем: Учебник Для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2021, 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	Вьюненко Л. Ф., Михайлов М. В., Первозванская Т. Н.	Имитационное моделирование: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1
Л2.3	Лычкина Н. Н.	Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022, 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

### 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
6.3.1.3	- в свободном доступе
6.3.1.4	Microsoft Desktop School

#### 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>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, 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.
-----	---