

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

# МОДУЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ И ЕН ВАРИАТИВНЫЙ

## Моделирование систем

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Автоматики и компьютерных систем</b>
Учебный план	bz270304-УТС-23-5.plx Направление 27.03.04 Управление в технических системах Направленность(профиль) "Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем"
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	16
самостоятельная работа	88
часов на контроль	4

Виды контроля на курсах:  
зачеты 5

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		5		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Вид занятий						
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	54	54	88	88
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	36	36	72	72	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:

Направление 27.03.04 Управление в технических системах

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

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 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 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 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, преддипломная
2.2.2	Производственная практика, Научно-исследовательская работа

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

<b>ПК-2:</b> способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
<b>ПК-5:</b> 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	Предметы и задачи дисциплины. Основные понятия теории моделирования. Классификация моделей. Виды моделирования. /Лек/	4	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2	

	<b>Раздел 2. Основные подходы к формализации задач</b>					
2.1	Системный подход в моделировании систем. Формальная модель объекта. Математические схемы моделирования. /Лек/	4	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
2.2	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Инструментальные средства моделирования. /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.3	Среда имитационного моделирования ARENA. Изучение назначения и настроек модулей панели Basic process среды моделирования ARENA. /Ср/	4	34	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.3	
2.4	Процессная модель в среде ARENA. /Лаб/	5	6	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.2 Л3.3	
2.5	Изучение возможностей панели Advanced. /Ср/	5	18	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.2 Л3.3	
	<b>Раздел 3. Статистическое моделирование систем.</b>					
3.1	Характеристика метода статистических испытаний. Моделирование случайных воздействий на системы. /Лек/	5	1	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/	5	2			
3.3	Подготовка исходных данных модели с применением инструментария Input Analyzer в ARENA. /Ср/	5	8	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Л3.3	
	<b>Раздел 4. Обработка и анализ результатов имитационного моделирования.</b>					
4.1	Обработка и анализ результатов имитационного моделирования. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2	
4.2	Оценка альтернатив выполнения различных сценариев моделирования с применением инструментария Process Analyzer в ARENA. /Ср/	5	14	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3	
	<b>Раздел 5. Имитационное моделирование на основе сетевого математического аппарата. Сети Петри.</b>					
5.1	Математический аппарат сетей Петри. /Лек/	5	2			
5.2	Математический аппарат Е-сетей. /Ср/	5	14	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1	Контрольная работа
	<b>Раздел 6. Зачет</b>					
6.1	/Зачёт/	5	4	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2	

## 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

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	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
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	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
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	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 Агена: 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	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, 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.			