



**Федеральное агентство морского и речного транспорта**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова»**  
Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

---

Кафедра математики, информационных систем и технологий



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины «Моделирование процессов и систем»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Информационные системы на транспорте

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная, заочная

г. Воронеж  
2019

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций**

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1:</b> Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ИД-1 ОПК-1	<b>Знать:</b> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
	ИД-2 ОПК-1	<b>Уметь:</b> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.
	ИД-3 ОПК-1	<b>Иметь навыки:</b> теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
<b>ОПК-8:</b> Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	ИД-1 ОПК-8	<b>Знать:</b> методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.
	ИД-2 ОПК-8	<b>Уметь:</b> применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.
	ИД-3 ОПК-8	<b>Иметь навыки:</b> моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Моделирование процессов и систем» относится к обязательной части Блока 1 и изучается на 2 курсе в IV семестре по очной форме обучения и на 2 курсе по заочной форме обучения.

Для изучения дисциплины студент должен:

– знать основы информатики, этапы создания программного обеспечения, аппаратные средства компьютерных систем, структурное программирование;

– уметь пользоваться компьютерными системами, владеть методами алгоритмического решения задач.

Для успешного освоения дисциплины «Моделирование процессов и систем» студент должен изучить курсы «Физика», «Геометрия и алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория информации, данные, знания», «Алгоритмы и структуры данных», «Архитектура информационных систем», «Технологии программирования», «Дифференциальные уравнения».

Дисциплина «Моделирование процессов и систем» необходима в качестве предшествующей для дисциплин «Информационные технологии», «Численные методы».

### 3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з. е., 180 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

Таблица 2

Объем дисциплины по составу

Вид учебной работы	Формы обучения					
	Очная			Очно-заочная/заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	курс	
		4	–		2	–
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	–	180	180	–
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	68	68	–	16	16	–
в том числе:	–	–	–	–	–	–
Лекции	34	34	–	8	8	–
Практическая подготовка, всего	34	34	–	8	8	–
в том числе:						
Лабораторные работы	34	34	–	8	8	–
Практические занятия	–	–	–	–	–	–
Тренажерная подготовка	–	–	–	–	–	–
Самостоятельная работа, всего	85	85	–	155	155	–
В том числе:	–	–	–	–	–	–
Курсовая работа/проект	18	18	–	18	18	–
Расчетно-графическая работа (задание)	–	–	–	–	–	–
Контрольная работа	–	–	–	–	–	–
Коллоквиум	–	–	–	–	–	–
Реферат	–	–	–	–	–	–
Другие виды самостоятельной работы	67	67	–	137	137	–
Промежуточная аттестация: <i>экзамен</i>	27	27	–	9	9	–

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Лекции. Содержание разделов (тем) дисциплины**

Таблица 3

Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1.	Основные подходы к моделированию, классификация моделей, этапы процесса моделирования	Понятие модели. Алгоритмический и функциональный подходы к моделированию. Классификация моделей. Классификация математических моделей. Основные этапы моделирования. Автоматизация моделирования.	4	1
2.	Математические основы моделирования	Теория множеств, отношения, отображения, теория графов. Логика высказываний, конечные автоматы, обобщенные автоматы.	5	1
3.	Основы формализации и алгоритмизации моделируемых процессов. Сетевое представление моделируемых процессов	Методы формализации моделируемых процессов, общие понятия. Детерминированные подходы к формализации. Вероятностные методы формализации. Взаимосвязь вероятностных и детерминированных подходов. Другие подходы: Сетевое представление моделируемых процессов и его взаимосвязь с другими методами представления моделей, семантические сети.	5	1
4.	Методы представления моделируемых процессов	Представление моделируемых процессов языками программирования. Графические языки представления процессов. блок-схемы алгоритмов, сети Петри, графы сценариев, другие графические средства представления процессов.	5	1
5.	Алгоритмические сети	Алгоритмические сети как средство представления алгоритмических моделей, как средство отображения	5	1

		<p>сценария процесса на основе причинно-следственных и временных связей в вычислительную схему модели. Язык алгоритмических сетей, синтаксис языка. Операции над алгоритмическими сетями. Распределенные алгоритмические сети. Алгоритмические сети со ссылками в вершинах. Класс алгоритмов представимых в алгоритмических сетях. Распараллеливание процессов и их декомпозиция на основе алгоритмических сетей. Алгоритмы реализации преобразований АС.</p>		
6.	Примеры построения детерминированных моделей	<p>Упрощенная модель экономической системы, модель логистической системы, моделирование сетевых графиков и расписаний, имитационная модель движения судна. Моделирование конечных автоматов. Модели, приводящие к системе дифференциальных уравнений. Метод статистических испытаний.</p>	5	1
7.	Объектно-ориентированный подход к моделированию	<p>Основные понятия объектно-ориентированного подхода к моделированию и их интерпретация для алгоритмических сетей.</p>	5	2

## 4.2. Практическая подготовка

### 4.2.1. Лабораторные работы

Таблица 4

#### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	заочная
1.	Реализация простейших моделей, логического вывода и преобразования логических выражений в MS Excel.	Представление и расчет в MS Excel простейших моделей. Построение схемы вывода.	2	1
2.	Моделирование конечного автомата в	Реализация в MS Excel автомата на основе формального метода	2	1

	MS Excel	синтеза		
3.	Система автоматизации моделирования КОГНИТРОН, система автоматизации моделирования Model Vision	Установка и изучение систем, реализация в них простейших моделей.	2	1
4.	Моделирование конечного автомата в системе КОГНИТРОН	Реализация автомата в системе КОГНИТРОН	4	1
5.	Моделирование взаимодействующих емкостей в системе КОГНИТРОН.	Построение и вычислительные эксперименты с моделью построенной по вербальному описанию	6	1
6.	Моделирование дифференциального уравнения в системе КОГНИТРОН.	Преобразование дифференциального уравнения и реализация его в КОГНИТРОНЕ	2	1
7.	Моделирование сетевых графиков и расписаний	Построение моделей имитирующих процесс выполнения расписаний и сетевых графиков	10	1
8.	Моделирование упрощенной модели логистической системы	Ввод и реализация модели в системе автоматизации моделирования.	6	1

## 5. Самостоятельная работа

Таблица 5

### Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1.	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка отчётов по лабораторным работам
2.	Выполнение курсовой работы	Задание по курсовой работе в ФОС. Моделирование систем массового обслуживания. Подготовка отчета по курсовой работе
3	Самостоятельное изучение онлайн-курса	Онлайн-курс «Моделирование процессов и систем»

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

**7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины**

Таблица 6

**Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы**

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
<b>Основная литература</b>			
Моделирование систем и процессов	В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова.	Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2019. — 450 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/489154">https://urait.ru/bcode/489154</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация	Горлач Б.А., Шахов В.Г.	Учебник	Лань: 2019. – 292 с.
Объектно-ориентированное моделирование сложных динамических систем	Колесов Ю.Б.	Монография	СПб.:СПбГТУ, 2018. – 200 с.
<b>Учебно-методическая литература для самостоятельной работы</b>			
Алгоритмические сети и их применение	Марлей В.Е., Михайлов В.В., Королев О.Ф., Васильченко Д.С.	Учебник	СПб.: ГУМРФ, 2019. – 180 с.

**8. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при наличии)**

Таблица 7

**Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных / информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
1.	Учебно-образовательная физико-математическая библиотека	<a href="http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm">http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm</a>
2.	Образовательный математический сайт, включающий множество математических разделов и примеры работы с математическими пакетами	<a href="http://www.exponenta.ru">www.exponenta.ru</a>
3.	Словари и энциклопедии по темам технических и	<a href="http://www.dic.academic.ru">www.dic.academic.ru</a>

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных / информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
	ряда других специальных учебных заведений	
4.	Дополнительная литература по темам математических, технических и ряда других дисциплин	<a href="http://window.edu.ru/window/library">http://window.edu.ru/window/library</a> <a href="http://www.gnpbu.ru">http://www.gnpbu.ru</a> <a href="http://window.edu.ru/catalog">http://window.edu.ru/catalog</a>
5.	eLIBRARY Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>
6.	Университетская библиотека Online	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/;</a>

## 9. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 8

### Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
1	Microsoft Corporation Windows 7;	бессрочная лицензия
2	Microsoft Office 2010	бессрочная лицензия
3	Система дистанционного обучения на базе платформы Moodle	GNU GPL
4	Foxit Reader	распространяется свободно
5	Google Chrome	распространяется свободно

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

### Описание материально-технической базы

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	394033, г.Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 4. Специализированная многофункциональная аудитория 4: - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, - учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; - учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Доступ в Интернет. 1. Столы – 17 шт. 2. Стулья – 33 шт. 3. Интерактивная доска ActivBoard PRomethean – 1 шт. 4. Проектор Epson H469B – 1шт. 5. Персональный компьютер Intel Corel 2 Duo CPU E6550 2.33ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) -1 шт. 6. Колонки DEXP R140 – 1 компл
2	394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 44. Специализированная многофункциональная аудитория 31: - помещение для самостоятельной работы.	Доступ в Интернет. 1. Столы компьютерные – 10 шт. 2. Стулья аудиторные – 18 шт. 3. Кресло - 7 шт 4. Стол для совещаний – 1 шт. 5. Доска передвижная поворотная (150*100) ДП12к, магнитная, (мел/магн) -1 шт. 6. Мобильный



№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		класс RAYbook - 11 шт.+ mouse - 11 шт. 7. Персональные компьютеры Intel Pentium 4 CPU 3.00 ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) – 10 шт. 8. Источник бесперебойного питания - 10 шт. 9. Принтер HP LaserJet P2015D 10. Сканер HP Canon Lide 220 11. Колонки 12. Калькуляторы – 21 шт.
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
1	394033, г.Воронеж Ленинский проспект, дом 174л. второй этаж, Специализированная многофункциональная аудитория 1а: - помещение для самостоятельной работы	Доступ в Интернет. 1. Библиотечные стеллажи "Ангстрем" 2. Шкаф полуоткрытый со стеклом - 2 шт. 3. Кресло – 5 шт. 4. Стул аудиторный - 17 шт. 5. Стол аудиторный - 13 шт. 6. Копировальный аппарат SHARP AR 5625 (копир/принтер с дуплексом, без тонера, деволюпера) формат А3. 7. Копировальный аппарат MITA KM 1620 8. Дубликатор Duplo DP 205A (с интерфейсом) 9. Компьютер Intel Celeron 1.7 ГГц– 7 шт.
2	394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 43. Специализированная многофункциональная аудитория 30: аттестации; - помещение для самостоятельной работы.	Доступ в Интернет. 1.Стол компьютерный – 10 шт. 2.Стол аудиторный – 7 шт. 3.Стул ученический – 14 шт. 4.Кресло – 11 шт. 5.Персональный компьютер Intel Corel Duo CPU E8400 3.00ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) – 9 шт. 6.Персональный компьютер Intel Pentium 4 CPU 3.00 ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) -1 шт. 7.Интерактивная доска Triumph Board – 1 шт 8.Доска настенная 1 элементная – 1 шт. 9.Источник бесперебойного питания 1 IronBack Power Pro 500 -10 шт. 10. Сканер Epson Perfection V10 - 1 шт. 11.Шкаф полуоткрытый со стеклом - 1 шт. 12. Принтер laserJett 1320-1 шт. 13. Мультимедиа-проектор Mitsubishi XD500U DLP 200Lm XGA 2000:1 – 1 шт.

Составитель: д.т.н., профессор Лапшина М. Л.

Зав. кафедрой: д.т.н., профессор Лапшина М. Л.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информационных систем и технологий и утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 9 от 22 мая 2019.