

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт
Инженерно-технический факультет
Кафедра автоматизированные технологии и промышленные комплексы

УТВЕРЖДАЮ

Директор физико-технического института
доцент

Д.Н. Калошин

«25»

(подпись)

2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.В.ДВ.03.01 МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

на 2025/2026 учебный год

Направление

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль

**Автоматизация технологических процессов и управления в многоотраслевых
производственных комплексах**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

2022 ГОД НАБОРА

Тирасполь, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины «Моделирование и проектирование автоматизированных систем» /сост. Д.А. Котиц – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 202_ - ____ с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к базовой части программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 2.15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 730.

Составитель Котиц Д.А. (Ф.И.О), препод

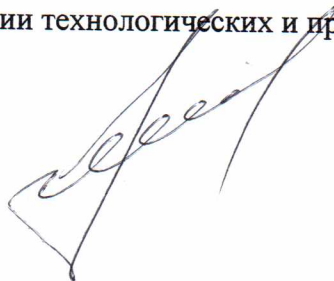
«19» 08 2024г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры автоматизированных технологий и промышленных комплексов

«29» 08 2024г. Протокол № 1

Заведующий кафедрой автоматизации технологических и промышленных комплексов

«29» 08 2024г.



(подпись) В.Г. Звонкий

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- знакомство с идеями и методами исследования сложных систем, а также изучение аналитических и имитационных методов их моделирования.

Для достижения целей ставятся следующие задачи:

- обучающийся должен овладеть знаниями теоретических основ и методики проектирования технологической оснастки для автоматизированного производства изделий, что позволит ему сознательно и творчески подходить к созданию работоспособной, надежной, высокопроизводительной и экономичной технологической оснастки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане –Б1.В.ДВ.03.01

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 (Б1) учебного плана направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств для профиля подготовки: Автоматизация технологических процессов и управления в многоотраслевых производственных комплексах в соответствии с ФГОС ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1. Способен анализировать техническую документацию по использованию программного средства ИД-2. Способен выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи ИД-3. Способен готовить исходные данные, тестировать программные средства
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ИД-1. Способен применять навыки формализации задач различных этапов проектирования и уметь использовать прогрессивные методы разработки и эксплуатации СА ТПП. ИД-2. Способен выбирать и использовать технические средства и программные продукты, создавать системы автоматизации и управления ТПП ИД-3. Способен налаживать, настраивать, регулировать оборудование, средства и системы автоматизации, кон троль, диагностики

4. Структура и содержание дисциплины (модули)

4.1 Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студента по семестрам

Форма обучения	Семестр (оч.ф)	Трудоем кость,з.е. /часы	Количество часов					Форма контроля
			В том числе				Самостоятельная работа (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Очная	7	4/144	54	22	16	16	90	ЗаО
	Итого:	4/144	54	22	16	16	90	

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ Раздел а	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Основные положения теории моделирования сложных систем	16	2	2	2	10
2	Математические модели систем.	16	2	2	2	10
3	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.	18	4	2	2	10
4	Статистическое моделирование систем.	18	4	2	2	10
5	Программно-аппаратные средства моделирования систем.	16	2	2	2	10
6	Планирование машинных экспериментов.	18	4	2	2	10
7	Методы обработки и анализа результатов моделирования.	16	2	2	2	10
8	Использование методов моделирования в автоматизированных системах обработки информации и управления.	26	2	2	2	20
Итого		144	22	16	16	90
						Зачет с оценкой

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Раздел 1: Основные положения теории моделирования сложных систем				
1	1	2	Основные понятия и определения теории моделирования сложных систем	ММП
Итого по разделу часов:		2		
Раздел 2: Математические модели систем.				
2	2	2	Классификация математических моделей. Содержательные и формальные модели	ММП
Итого по разделу часов:		2		
Раздел 3: Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.				
3	3	2	Концептуальные модели	ММП
4		2	Алгоритмизация моделей	
Итого по разделу часов:		4		
Раздел 4: Статистическое моделирование систем.				
5	4	2	Общая характеристика метода статистического моделирования	ММП
6		2		
Итого по разделу часов:		4		
Раздел 5: Программно-аппаратные средства моделирования систем.				
7	5	2	Программно-аппаратные средства моделирования систем сложных систем	ММП
Итого по разделу часов:		4		
Раздел 6: Планирование машинных экспериментов.				
8	6	2	Планирование машинных экспериментов с моделями систем	ММП
9		2		
Итого по разделу часов:		4		
Раздел 7: Методы обработки и анализа результатов моделирования.				
10	7	2	Основные методы обработки и анализа результатов моделирования	ММП
Итого по разделу часов:		2		
Раздел 8: Использование методов моделирования в автоматизированных системах обработки информации и управления.				

11	8	2	Методы моделирования в автоматизированных системах обработки информации и управления.	ММП
Итого по разделу часов:		2		
ИТОГО:		22		

Практические

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основные положения теории моделирования сложных систем				
1	1	2	Практическая работа №1 Принципы системного подхода в моделировании систем	Электронный комплекс литературы по дисциплине
Итого по разделу часов		2		
Раздел 2. Математические модели систем.				
2	2	2	Практическая работа №2 Математические модели технических систем. Формы их представления.	Электронный комплекс литературы по дисциплине
Итого по разделу часов		2		
Раздел 3. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.				
3	3	2	Практическая работа №3 Последовательность построения концептуальных моделей и этапы алгоритмизации модели.	Электронный комплекс литературы по дисциплине
Итого по разделу часов		2		
Раздел 4. Статистическое моделирование систем.				
4	4	2	Практическая работа №4 Теоретическая основа метода статистического моделирования. Примеры статистического моделирования	Электронный комплекс литературы по дисциплине
Итого по разделу часов		2		
Раздел 5. Программно-аппаратные средства моделирования систем.				
5	5	2	Практическая работа №5 Программно-аппаратный комплекс имитационного моделирования нелинейных систем	Электронный комплекс литературы по дисциплине
Итого по разделу часов		6		
Раздел 6. Планирование машинных экспериментов.				

6	6	2	Практическая работа №6 Стратегическое планирование машинных экспериментов с моделями систем	Электронный комплекс литературы по дисциплине
Итого по разделу часов		2		
Раздел 7. Методы обработки и анализа результатов моделирования.				
7	7	2	Практическая работа №7 Оценка качества имитационной модели. Обоснование адекватности разработанной модели	Электронный комплекс литературы по дисциплине
Итого по разделу часов		2		
Раздел 8. Использование методов моделирования в автоматизированных системах обработки информации и управления.				
8	8	2	Практическая работа №8 Современные средства разработки моделей АСОНУ. Основные компоненты программ для моделирования АСОНУ и их реализация	Электронный комплекс литературы по дисциплине
Итого по разделу часов		2		
Итого:		16		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практических занятий	Учебно-наглядные пособия
Раздел 1: Основные положения теории моделирования сложных систем				
1	1	2	Лабораторная работа №1 Построение и исследование имитационной модели сложной динамической системы	ММП
Итого по разделу часов:		2		
Раздел 2: Математические модели систем.				
2	2	2	Лабораторная работа №2 Определение групп моделей технических систем по различным параметрам	ММП
Итого по разделу часов:		2		
Раздел 3: Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.				
3	3	2	Лабораторная работа №3 Концептуальное моделирование и алгоритмизация моделей	ММП
Итого по разделу часов:		2		
Раздел 4: Статистическое моделирование систем.				

4	4	2	Лабораторная работа №4 Статистическое моделирование случайных процессов в динамике технической системы	ММП
Итого по разделу часов:		2		
Раздел 5: Программно-аппаратные средства моделирования систем.				
5	5	2	Лабораторная работа №5 Использование моделирующих систем Simulink, AnyLogic	ММП
Итого по разделу часов:		2		
Раздел 6: Планирование машинных экспериментов.				
6	6	2	Лабораторная работа №6 Планирование и проведение машинного эксперимента с использованием метода полного факторного эксперимента	ММП
Итого по разделу часов:		2		
Раздел 7: Методы обработки и анализа результатов моделирования.				
7	7	2	Лабораторная работа №7 Метод статистического моделирования для изучения стохастических систем и решения детерминированных задач	ММП
Итого по разделу часов:		2		
Раздел 8: Использование методов моделирования в автоматизированных системах обработки информации и управления.				
8	8	2	Лабораторная работа №8 Моделирование автоматизированной системы обработки информации и принятия решений на основе логических правил	ММП
Итого по разделу часов:		2		
ИТОГО:		16		

МП – методическое пособие, ММП – мультимедиа–презентация, КЗ –карточки с заданиями

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1: Основные положения теории моделирования сложных систем			
Раздел 1	1.	СРС №1 Перспективы развития методов и средств	4

		моделирования. СИМ	
	2.	СРС №2 Возможности использования машинного моделирования при разработке систем. СИМ	6
Итого по разделу часов			10
Раздел 2: Математические модели систем.			
Раздел 2	3.	СРС №3 Этапы моделирования интеллектуальных систем СИМ	4
	4.	СРС №4 Верификация и валидация модели. Анализ результатов математического моделирования. СИМ	6
Итого по разделу часов			10
Раздел 3: Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.			
Раздел 3	5.	СРС №6 Критерии сравнительной оценки вариантов систем S по результатам моделирования. СИМ	4
	6.	СРС №7 Принятие решений по результатам моделирования при проектировании и эксплуатации систем СИМ	6
Итого по разделу часов			10
Раздел 4: Статистическое моделирование систем.			
Раздел 4	7.	СРС №8 Классификация информационных технологий для моделирования систем СИМ	4
	8.	СРС №9 Применение методик и различных процедур для структуризации целей и функций систем СИМ	6
Итого по разделу часов			10
Раздел 5: Программно-аппаратные средства моделирования систем.			
Раздел 5	9.	СРС №10 Автоматизация разработки компьютерных моделей с использованием типовых математических схем. СИМ	4
	10.	СРС №11 Пути и методы повышения эффективности моделирования систем на ЭВМ на этапах разработки и внедрения систем. СИМ	6
Итого по разделу часов			10
Раздел 6: Планирование машинных экспериментов.			

Раздел 6	11.	СРС №12 Анализ результатов математического моделирования СИМ	4
	12.	СРС №13 Примеры систем математического моделирования СИМ	6
Итого по разделу часов			10
Раздел 7: Методы обработки и анализа результатов моделирования			
Раздел 7	13.	СРС №14 Оценка качества имитационной модели СИМ	4
	14.	СРС №15 Обоснование адекватности разработанной модели СИМ	6
Итого по разделу часов			10
Раздел 8: Использование методов моделирования в автоматизированных системах обработки информации и управления			
Раздел 8	15.	СРС №16 Современные средства разработки моделей АСОНУ. СИМ	10
	16.	СРС №17 Основные компоненты программ для моделирования АСОНУ и их реализация СИМ	10
Итого по разделу часов			20
ИТОГО:			90

СРС – самостоятельная работа студента, СИМ – самостоятельное изучение материала

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

Курс	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
7	Л	Развивающие проблемно-ориентированные технологии: проблемные лекции; «работа в команде» – совместная деятельность под руководством лидера, направленная на решение общей поставленной задачи; «междисциплинарное обучение» – использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи; контекстное обучение; обучение на основе опыта; разбор конкретных ситуаций.	22
	ЛР/ПР	Информационно-развивающие технологии: использование мультимедийного оборудования при проведении занятий; получение	16/16

		студентом необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно, электронные учебники, классы с компьютерами, мультимедиа проектор, интерактивная доска	
		Итого:	54

7. *Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов*

Перечень вопросов к зачету по дисциплине:

1. Что такое математическая модель?
2. Какие виды математических моделей получаются при разделении их по принципам построения?
3. Что такое линейное программирование?
4. Какой метод относится к методам решения задач линейного программирования?
5. В каком случае задача математического программирования является линейной?
6. Что такое системы массового обслуживания?
7. Как называется объект, порождающий заявки в СМО?
8. Как называется принцип, в соответствии с которым поступающие на вход обслуживающей системы требования подключаются из очереди к процедуре обслуживания?
9. Какие модели относятся к классу вещественных моделей?
10. Какие модели нельзя отнести к классу мысленных моделей?
11. Какие модели входят в состав идеальных математических моделей?
12. В чем заключается построение математической модели?
13. В зависимости от характера исследуемых реальных процессов и систем, на какие группы могут быть разделены математические модели?
14. Какие группы математических моделей не являются результатом распределения моделей по их поведению во времени?
15. На какие группы можно разделить математические модели по виду входной информации?
16. На какие группы можно разделить математические модели по степени их соответствия реальным объектам, процессам или системам?
17. Как называется модель, если между ней и реальным объектом, процессом или системой существует полное поэлементное соответствие?
18. Как называются модели, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий и их элементы (элементы модели) достаточно точно установлены?
19. В каком моделировании функционирование объектов, процессов или систем описывается набором алгоритмов?
20. Какие характеристики объекта, процесса или системы устанавливаются на этапе выбора математической модели?
21. Посредством каких конструкций, математические модели описывают основные свойства объекта, процесса или системы, его параметры, внутренние и внешние связи?
22. Какие изучаются зависимости между величинами, описывающими процессы, при их моделировании?
23. В каких процессах вычислительный эксперимент является единственно возможным?
24. С чего обычно начинается построение математической модели?
25. Какой характер носят выводы, полученные в результате исследования гипотетической модели?
26. Что необходимо сделать для того, чтобы проверить выводы, полученные в результате исследования гипотетической модели?

27. Какими знаниями необходимо обладать для построения математической модели в прикладных задачах?
28. Укажите метод, неприменяемый для компьютерного моделирования:
29. Численный метод предполагает решение в бесконечном цикле итераций. Когда следует прервать процесс вычисления?
30. В чем состоит суть компьютерного моделирования?
31. Укажите существующие группы решения математических задач
32. Какие процессы должны отражать математические модели в задачах проектирования или исследования поведения реальных объектов, процессов или систем?
33. Для чего могут применяться результаты проверки адекватности математической модели и реального объекта, процесса или системы?
34. Что происходит с результатами исследований на ЭВМ при проверке адекватности математической модели и реального объекта, процесса или системы?

[illegible]

8.2 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Операционная система Windows.

Стандартные офисные программы, прикладное программное обеспечение

1. Электронно-библиотечная система «Books» - <http://www.book.ru>.
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com>.
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <http://www.biblio-onlain.ru>.
4. Российская национальная библиотека - <http://www.nlr.ru/>
5. Поисковая система - <http://www.rambler.ru>.
6. Поисковая система - <http://www.yandex.ru>.
7. Гарант - <http://base.garant.ru/>.
8. Интернет-Университет Информационных Технологий - <http://www.intuit.ru>

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения практических занятий и выполнения самостоятельной работы используются учебные компьютерные классы с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением. Используемое программное обеспечение: MS Office, Lab view, GPSS World.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Обучающийся, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные определения и понятия.

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы обучающегося.

В программе курса отведено минимально необходимое время для работы обучающегося над темой.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс): перед очередной лекцией необходимо бегло ознакомиться с содержанием очередной лекции по основным источникам литературы в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Часть лекционного материала представлена в виде презентаций, ссылок на Интернет-источники. Материалы распределены по разделам курса.

Рекомендации по подготовке к практическим работам:

- необходимо проработать теоретический материал, соответствующий теме работы.
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении.
- при ответе на вопросы, поставленные для самостоятельной проработки, необходимо его увязывать с вопросами защиты информации в коммерческой организации.

Рекомендации по подготовке к самостоятельной работе:

- выполнять в установленные сроки все плановые задания, выдаваемые преподавателем, выяснять на консультациях неясные вопросы. Прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы курса, все неясные моменты фиксировать и выносить на плановую консультацию.

Технологическая карта

Курс 4

Группа ИТ22ДР62АТ

семестр 7

Преподаватель – лектор ст. преп. Котиц Д.А.

Преподаватель, ведущий практические/лабораторные занятия – ст. преп. Котиц Д.А.

Наименование дисциплины / курса	Уровень/ /ступень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Моделирование и проектирование автоматизированных систем	бакалавриат		5	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Модульный контроль №1 (Тест 1)	МК1 Т1	Аудиторная	5	10
Лабораторное занятие №1-№2	ЛЗ1-ЛЗ2	Аудиторная	10	20
Практические занятия №1-6	ПЗ1-ПЗ6	Аудиторная	10	20
Рубежный контроль	РК		25	50
Модульный контроль №2 (Тест2)	МК2 Т2	Аудиторная	5	10
Лабораторное занятие №3-№4	ЛЗ5-ЛЗ6	Аудиторная	10	20
Практические занятия №7-12	ПЗ7-ПЗ12	Аудиторная	10	20
Рубежная аттестация	РА		25	50
ИТОГО			50	100