

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий

Кочевский А. А.

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое моделирование объектов и процессов управления»

по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

магистерская программа Информационное обеспечение систем автоматизированного управления технологическими процессами и производствами

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование объектов и процессов управления» по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств. – 11 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование объектов и процессов управления» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.11.2020 №1452 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 18 февраля 2021 года за № 62547, учебного плана по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, (магистерская программа «Информационное обеспечение систем автоматизированного управления технологическими процессами и производствами») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий Шаповалов В.Д.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий
18 апреля 2023 г., протокол № 17

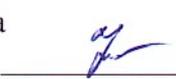
Заведующий кафедрой автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий _____  Колесников А. В.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий _____  Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий
19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий _____  Ветрова Н. Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели и задачи дисциплины:

цель изучения дисциплины - обеспечение теоретической и профессиональной подготовка студентов в области решения задач, используемых при моделировании автоматизированных объектов и процессов, в системах поддержки автоматизированного принятия решений для хорошо формализуемых систем.

Задачи:

изучение основные этапы и методы построения и анализа математических статических и динамических, непрерывных и дискретных моделей автоматизированных систем управления;

приобретение навыков интерпретации и адекватного решения прикладных задач моделирования;

использования современных компьютерных технологий моделирования объектов и процессов управления;

формирование навыков математического моделирования процессов и объектов управления в автоматизированных системах

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Математическое моделирование объектов и процессов управления» Логико-структурный анализ дисциплины: дисциплина входит в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина реализуется кафедрой автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий.

Основывается на базе дисциплин: программа подготовки бакалавра или специалиста.

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Имитационное моделирование дискретных процессов и производств».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Математическое моделирование объектов и процессов управления», должны

знать: математический аппарат (аналитические и численные методы) при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов; современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении; методы теоретических и экспериментальных научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности.

уметь: применять математический аппарат (аналитические и численные методы) при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов; разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении; составлять математические модели объектов автоматизации производственных процессов с помощью теоретических и экспериментальных исследований, проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов и программного обеспечения.

владеть: математическим аппаратом (аналитические и численные методы) при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов; навыками разработки современных методов исследования автоматизированного оборудования в машиностроении; навыками физического, математического и цифрового моделирования, вычислительного эксперимента, анализа и обработки результатов эксперимента, организации научно-исследовательской деятельности в области автоматизации технологических процессов и производств.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

общефессиональных:

ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов

ОПК-11 Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении

профессиональных:

ПК-3 Способность использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности с учетом современных достижений науки и передовых технологий.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	216	-	216

	(б з.е.)		(б з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	64	-	16
в том числе:			
Лекции	32	-	10
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	32	-	6
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	18	-	18
Самостоятельная работа студента (всего)	152	-	200
Форма аттестации	экзамен	-	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 1

Тема 1. Введение. Основные понятия и классификация систем массового обслуживания.

Тема 2. Одноканальные модели системы массового обслуживания.

Тема 3. Многоканальные модели системы массового обслуживания.

Тема 4. Моделирование обслуживания технических объектов как системы массового обслуживания.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Введение в дисциплину. Основные понятия систем массового обслуживания.	2	-	1
2	Классификация систем массового обслуживания.	2	-	1
3	Одноканальные СМО с отказами.	4	-	1
4	Одноканальные СМО с неограниченной очередью.	4	-	1
5	Одноканальные СМО с ограниченной очередью.	4	-	1
6	Многоканальные СМО с отказами.	4	-	1
7	Многоканальные СМО с неограниченной очередью.	4	-	1
8	Многоканальные СМО с ограниченной	4	-	1

	очередью.			
9	Модели производственных объектов как СМО.	4	-	2
Итого:		32	-	10

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Моделирование одноканальной СМО с отказами.	4	-	1
2	Моделирование одноканальной СМО с неограниченной очередью.	4	-	
3	Моделирование одноканальной СМО с ограниченной очередью.	4	-	1
4	Моделирование многоканальной СМО с отказами.	4	-	1
5	Моделирование многоканальной СМО с неограниченной очередью.	4	-	-
6	Моделирование многоканальной СМО с ограниченной очередью.	4	-	1
7	Оптимизация простых технических систем	4		2
8	Оптимизация транспортной схемы предприятия.	4		
Итого:		32	-	6

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Математическое моделирование объектов и процессов управления	Изучение лекционных материалов,	50	-	76
2	Моделирование объектов и процессов	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	48	-	70
3	Моделирование и программирование в среде Scilab.	Выполнение индивидуального задания	18	-	18

4	Математическое моделирование объектов и процессов управления	Подготовка к экзамену	36	-	36
Итого:			152	-	200

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы/проекты не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и

социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- фронтальные и индивидуальные опросы;
- контрольные работы;
- защита индивидуального задания.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные задания, контрольные работы, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, включающего теоретические вопросы и практические задания. В случае неполного, спорного или некорректного выполнения задания письменного экзамена, допускается уточняющий устный опрос студента, на основании которого возможна корректировка оценки результатов промежуточной аттестации. Допуск к промежуточной аттестации производится на основании положительных результатов по всем формам текущего контроля.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.

удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Шелухин О.И., Моделирование информационных систем : Учебное пособие для вузов / Шелухин О.И. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 516 с. - ISBN 978-5-9912-0193-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201933.html> (дата обращения: 01.09.2022).
2. Карташевский В.Г., Основы теории массового обслуживания : Учебник для вузов / Карташевский В.Г. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - 130 с. - ISBN 978-5-9912-0346-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203463.html> (дата обращения: 01.09.2022).
3. Струченков В.И., Методы оптимизации в прикладных задачах. / Струченков В. И. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 320 с. - ISBN 978-5-91359-061-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913590619.html> (дата обращения: 01.09.2022).
4. Пантелеев А.В., Методы оптимизации. Практический курс : учебное пособие с мультимедиа сопровождением / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова - М. : Логос, 2017. - 424 с. (Новая университетская библиотека) - ISBN 978-5-98704-540-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045404.html> (дата обращения: 01.09.2022).
5. Зайцев М.Г., Методы оптимизации управления для менеджеров: компьютерно-ориентированный подход : учебное пособие. - 4-е изд./ Зайцев

М.Г. - М.: Дело, 2017. - 312 с. - ISBN 978-5-7749-1140-0 - Текст :
электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785774911400.html> (дата обращения:
01.09.2022).

6. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. - Омега-Л, 2012, 343 с. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем . Практикум. - Омега-Л, 2012, 295 с.
7. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. 2-е изд.
8. Учебник – М.:ООО «Бином-Пресс», 2009, 528 с.
9. Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф. Компьютерное моделирование вычислительных систем. Теория, алгоритмы, программы. – Самара.: Уч. пособие. Рекомендовано ГОУ ВПО МГТУ им. Н.Э. Баумана к использованию в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы ВПО по специальностям направления «Информатика и вычислительная техника». – Самара, 2009, 207 с.

б) дополнительная литература

1. Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 + Simulink 5/6. Основы применения. СОЛОН-Пресс, 2005, 806 с.
2. Боев В.Д. Моделирование систем. Инструментальные средства GPSS WORLD. -СПб.: БХВ, 2004, 368 с.
3. Компьютерные системы и технологии. Лабораторный практикум/Под ред.
4. Имитационное моделирование объектов с хаотическими факторами: Учебное пособие / Кобелев Н.Б. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 192 с.: 60x90 1/16.
5. Ногин В.Д. Принятие решений в многокритериальной среде. Количественный подход. – М.: Физматлит, 2008. - 176 с.

в) методические указания:

1. Конспект лекций по курсу «Математическое моделирование объектов и процессов управления», ЛГУ им. В.Даля, 2020 г.
2. Методические указания по выполнению практических заданий по курсу «Математическое моделирование объектов и процессов управления», ЛГУ им. В.Даля, 2023 г.

г) Интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации –
<https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки –
<http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator

