

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

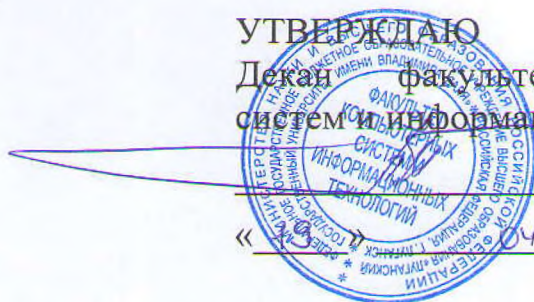
Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий

Кочевский А. А.

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Идентификация и моделирование технических объектов»

по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

профиль подготовки «Компьютерные и специализированные системы автоматизации производств»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Идентификация и моделирование технических объектов» по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. – 11 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Идентификация и моделирование технических объектов» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 года № 730 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 03 сентября 2021 года за № 64887, учебного плана по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, (профиль «Компьютерные и специализированные системы автоматизации производств») 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.

Цель дисциплины – изучение особенностей формирования имитационных моделей для анализа, прогнозирования показателей работы и управления производственными дискретными процессами.

Задачи дисциплины – изучение основ разработки имитационных моделей на основе освоения аппарата объектно-ориентированного моделирования; овладение навыками автоматизированного программирования в среде объектно-ориентированного инструмента моделирования; формирование имитационных абстрактных моделей в гибком производстве.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Имитационное моделирование дискретных процессов и производств» входит в обязательную часть учебного плана.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Математическое моделирование объектов и процессов управления» и служит основой для подготовки ВКР магистра и последующей профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Имитационное моделирование дискретных процессов и производств», должны

знать: математический аппарат (аналитические и численные методы) при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов; способы и формы представления результатов исследований в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций; 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; представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций; 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 представления

результатов исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций; 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):

общепрофессиональных:

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

ОПК-9 способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций

профессиональных:

ПК-3 способен 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)	144 (4 з.е.)	-	144 (4 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	48	-	14
Лекции	32	-	8
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	16	-	6
Курсовая работа (курсовой проект)	36	-	36
Индивидуальное задание	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	96	-	130
Форма аттестации	зачет	-	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 3

- Тема 1. Использование имитационного моделирования в исследовании информационных процессов и систем.
Понятие имитационного моделирования и имитационной модели. Имитационное моделирование в математическом моделировании. Плюсы и минусы имитационного моделирования. Принципы моделирования. Структура имитационной модели.
- Тема 2. Технологии и методы имитационного моделирования в исследовании информационных процессов и технологий.
Алгоритмы моделирования. Этапы имитационного моделирования.
- Тема 3. Метод Монте-Карло и имитационное моделирование.
Понятие метода Монте-Карло. Методы получения равномерной случайно последовательности чисел.
- Тема 4. Планирование имитационных экспериментов.
Понятие эксперимента и планирование эксперимента. План эксперимента. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.
- Тема 5. Обобщение и статистическая оценка результатов имитационного моделирования.
Оценка качества имитационно модели. Методика применения планирования эксперимента. Определение необходимого количества параллельных опытов. Проверка однородности дисперсий. Проверка адекватности функции отклика.
- Тема 6. Имитационное моделирование и системы массового обслуживания в исследовании информационных процессов и технологий.
Элементы системы массового обслуживания. Дисциплины буферизации и диспетчеризации. Особенности имитационного моделирования.
- Тема 7. Прогнозирование автоматизированных систем на основе марковских моделей.
Марковский процесс. Постановка задачи и формализация модели на примере.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Использование имитационного моделирования в исследовании информационных процессов и систем.	6	-	2
2	Технологии и методы имитационного моделирования в исследовании	6	-	2

	информационных процессов и технологий.			
3	Метод Монте-Карло и имитационное моделирование.	4	-	2
4	Планирование имитационных экспериментов.	4	-	2
5	Обобщение и статистическая оценка результатов имитационного моделирования	4	-	-
6	Имитационное моделирование и системы массового обслуживания в исследовании информационных процессов и технологий.	4	-	-
7	Прогнозирование автоматизированных систем на основе марковских моделей.	4	-	-
Итого:		32	-	8

4.4. Практические (семинарские) занятия

Практические занятия не предусмотрены.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Среда имитационного моделирования ANYLOGIC. Модель обработка запросов сервером	2	-	2
2	Модель процесса изготовления в цехе деталей	2	-	2
3	Модель функционирования направления связи	2	-	2
4	Модель функционирования сети связи	2	-	-
5	Модель функционирования системы связи	2	-	-
6	Модель функционирования предприятия	2	-	-
7	Модель функционирования терминала	2	-	-
8	Модель предоставления ремонтных услуг	2	-	-
Итого:		16	-	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Обобщение и статистическая оценка результатов имитационного моделирования	Изучение теоретических материалов	8	-	11
2	Имитационное моделирование и системы массового обслуживания в исследовании информационных процессов и технологий.	Изучение теоретических материалов	8	-	11

3	Прогнозирование автоматизированных систем на основе марковских моделей.	Изучение теоретических материалов	8	-	12
4	Построение модели регулируемого пешеходного перехода со светофором, разрешающим или запрещающим движение транспорта в AnyLogic	Подготовка к практическим занятиям и оформлению отчетов, выполнение курсовой работы	9	-	12
5	Пешеходное моделирование. Павильон метро	Подготовка к практическим занятиям и оформлению отчетов, выполнение курсовой работы	9	-	12
6	Модель функционирования направления связи	Подготовка к практическим занятиям и оформлению отчетов, выполнение курсовой работы	9	-	12
7	Модель функционирования сети связи	Подготовка к практическим занятиям и оформлению отчетов, выполнение курсовой работы	9	-	12
8	Модель функционирования системы связи	Подготовка к практическим занятиям и оформлению отчетов, выполнение курсовой работы	9	-	12
9	Модель функционирования предприятия	Подготовка к практическим занятиям и оформлению отчетов, выполнение курсовой работы	9	-	12
10	Модель функционирования терминала	Подготовка к практическим занятиям и оформлению отчетов, выполнение курсовой работы	9	-	12
11	Модель предоставления ремонтных услуг	Подготовка к практическим занятиям и оформлению отчетов, выполнение курсовой работы	9	-	12
Итого:			96	-	130

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовая работа включает 2-е части:

1. Теоретическая часть – в ней в соответствии с номером варианта по списку группы необходимо изучить и в конспективной форме (5-7 страниц) привести в курсовой работе ответ на теоретический вопрос.

2. Практическая часть - в ней в соответствии с номером варианта по списку группы необходимо провести моделирование заданного информационного процесса в системе моделирования.

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 лабораторные работы по дисциплине, в следующих формах:

- фронтальные и индивидуальные опросы;
- контрольные работы;
- защита курсовой работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные задания к курсовой работе, 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 зачета, включающего теоретические вопросы и практические задания. В случае неполного, спорного или некорректного выполнения задания зачета, 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
зачтено	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.
	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.
	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.
не зачтено	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:

Эльберг М.С., Имитационное моделирование : учеб. пособие / Эльберг М. С. - Красноярск : СФУ, 2017. - 128 с. - ISBN 978-5-7638-3648-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763836486.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Бабина О.И., Имитационное моделирование процессов планирования на промышленном предприятии / Бабина О.И. - Красноярск : СФУ, 2014. - 152 с. - ISBN 978-5-7638-3082-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763830828.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Березовская Е.А., Имитационное моделирование : учеб. пособие / Березовская Е. А. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 76 с. - ISBN 978-5-9275-2426-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927524266.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Исследование методов поиска приближенного решения в задаче сокращения трудоемкости статистического моделирования / В. Ю. Емельянов, А. Н. Докучаева // Информационно-управляющие системы .— 2015 .— №1 (Национальный цифровой ресурс Руконт - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум)

Комбинированное логико-вероятностное и лингвистическое моделирование отказов сложных систем / А. Е. Городецкий, И. Л. Тарасова, В. Ю. Зиняков // Информационно-управляющие системы .— 2015 .— №1 (Национальный цифровой ресурс Руконт - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум)

б) дополнительная литература:

Боев В. Д. Компьютерное моделирование: Пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования в AnyLogic7:.. — СПб.: ВАС, 2014. — 432 с.

Мезенцев К.Н. Практикум «Моделирование систем в среде AnyLogic 6.4.1» Часть 1

в) методические указания:

Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Имитационное моделирование дискретных процессов и производств» (для студентов направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств», магистерская программа «Информационное обеспечение систем автоматизированного управления технологическими процессами и производствами») / Составитель А.В. Колесников – Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2020. – 25 с., дата принятия публикации: 07.02.2020г., регистрационный № 1396.

Конспект лекций по дисциплине «Имитационное моделирование дискретных процессов и производств» (для студентов направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств», магистерская программа «Информационное обеспечение систем автоматизированного управления технологическими процессами и производствами») / Составитель А.В. Колесников – Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2020. – 76 с., дата принятия публикации: 11.02.2020г., регистрационный № 1413.

Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Имитационное моделирование дискретных процессов и производств» (для студентов направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств», магистерская программа «Информационное обеспечение систем автоматизированного управления технологическими процессами и производствами») / Составитель А.В. Колесников – Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2020. – 21 с., дата принятия публикации: 10.02.2020г., регистрационный № 1406.

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/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/