

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

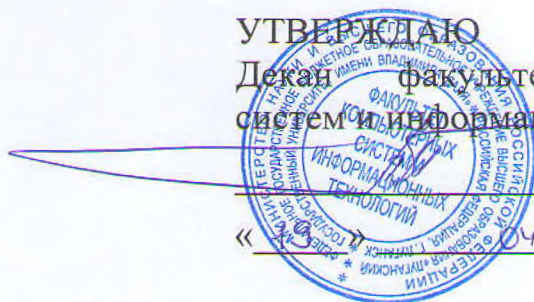
Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий

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

Цели и задачи дисциплины:

Целью курса является изучение подходов, основных понятий и методик решения задач, используемых при идентификации и моделировании объектов и процессов.

Задачи дисциплины:

освоение принципов получения математических моделей систем автоматизации и управления;

получение навыков проведения экспериментов с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;

изучение экспериментальных и аналитических методов идентификации;

изучение способов оценки адекватности моделей.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Идентификация и моделирование технических объектов» входит в блок дисциплин обязательной части учебного плана.

Основывается на базе цикла математических и естественнонаучных дисциплин.

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Теория автоматического управления», «Алгоритмы обработки данных в автоматизированных системах».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Идентификация и моделирование технических объектов», должны

знать: знать методику и основные этапы проведения исследований. Знать методику проведения маркетинговых исследований и подготовки бизнес-планов выпуска и реализации продукции.

уметь: Уметь определять приоритеты исследования и формировать критерии оценки достижения результатов исследования. Уметь проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения.

владеть: Владеть навыками организации и оценки результатов исследовательской деятельности. Владеть навыками проведения маркетинговых исследований и подготовки бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения.

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-1 Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

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:	51	-	4
Лекции	34	-	2
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	17	-	2
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	18	-	18
Самостоятельная работа студента (всего)	93	-	140
Форма аттестации	экзамен	-	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 2

- Тема 1. Введение в моделирование. Классификация моделей
- Тема 2. Среда моделирования SciLab/SciCos
- Тема 3. Линейные регрессионные модели.
- Тема 4. Нелинейные регрессионные модели.
- Тема 5. Динамические модели 1 порядка.
- Тема 6. Динамические модели 2 порядка.
- Тема 7. Оценка качества моделей.
- Тема 8. Автоматы.
- Тема 9. Моделирование физических объектов.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная	Очно-	Заочная

		форма	заочная форма	форма
1	Введение в дисциплину Понятие модели.	2	-	
2	Классификация моделей. Статические и динамические модели.	2	-	
3	Методы моделирования с использованием среды SciLab/SciCos	4	-	1
4	Линейные регрессионные модели. Одномерная модель.	2	-	
5	Линейные регрессионные модели. Многомерная модель.	4	-	
6	Нелинейные регрессионные модели. Регрессионный анализ нелинейной модели.	4	-	
7	Полиномиальная множественная регрессионная модель. Мультипликативная регрессионная модель.	2	-	
8	Обратная регрессионная модель Экспоненциальная модель	2	-	
9	Динамические модели 1 порядка.	2	-	1
10	Динамические модели 2 порядка.	2	-	
11	Оценка качества моделей.	2	-	
12	Автоматы Мура и Миля.	2		
13	Моделирование физических объектов.	2		
Итого:		32	-	2

4.4. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Изучение приложения SciLab/SciCos для моделирования.	1	-	
2	Идентификация статического объекта по экспериментальным данным.	2	-	
3	Идентификация динамического объекта по экспериментальным данным.	2	-	1
4	Моделирование пропорционального и интегрального звеньев	2	-	
5	Моделирование дифференцирующего звена и звена запаздывания.	2		
6	Моделирование апериодического звена 1 и 2 порядков	2		
7	Моделирование переходных процессов в цепях постоянного тока.	2		1
8	Моделирование переходных процессов в цепях переменного тока	2		

9	Моделирование цифрового дешифратора	2		
Итого:		17	-	2

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Изучение среды моделирования SciLab/SciCos	Практическое освоение среды моделирования SciLab/SciCos	15	-	24
2	Идентификация и моделирование технических объектов	Изучение лекционных материалов.			50
3	Моделирование объектов и систем.	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	24		12
4	Моделирование динамических процессов.	Выполнение индивидуального задания	18		18
5	Идентификация и моделирование технических объектов	Подготовка к экзаменам	36	-	36
Итого:			93	-	140

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 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 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

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

а) основная литература:

1. Бахвалов Л.А., Моделирование систем : Учебное пособие для вузов / Бахвалов Л.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. - ISBN 5-7418-0402-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741804020.html> (дата обращения: 01.09.2022).
2. Жмудь В.А., Моделирование и численная оптимизация замкнутых систем автоматического управления в программе VisSim : учеб. пособие / Жмудь В.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. - 124 с. - ISBN 978-5-7782-2103-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778221031.html> (дата обращения: 01.09.2022).
3. Жмудь В.А., Моделирование, исследование и оптимизация замкнутых систем автоматического управления : монография / Жмудь В.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. - 335 с. - ISBN 978-5-7782-2162-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778221628.html> (дата обращения: 01.09.2022).
4. Сырецкий Г.А., Моделирование систем. Ч. 3 : учеб. пособие / Сырецкий Г.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. - 95 с. - ISBN 978-5-7782-1734-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778217348.html> (дата обращения: 01.09.2022).
5. Кафаров В.В. , Глебов М.Б. Математическое моделирование основных процессов химических производств.-М. «Высшая школа»,1991.
6. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. – М.: Высшая школа. 2001.
7. Дейч А.М. Методы идентификации динамических объектов. – М.:Энергия, 1979.
8. Гроп Д. Методы идентификации систем управления. – М.:Мир, 1979.
9. Сейдж А., Мелса Дж. Идентификация систем. – М.:Наука, 1974.
10. Бенькович Е., Колесов Ю., Сениченков Ю. Практическое моделирование динамических систем. – СПб.: БХВ_Петербург, 2002.
11. Информационные системы в экономике//Под ред. *В.П.Божко, В.В.Брага и др.* –М.: Финансы и статистика, 1996.
12. Математические модели информационных процессов и управления. –М.: Недра, 2001г. с.
13. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем - искусство и наука. - М.: Мир, 1978. - 418с.

14. Клейнен Дж. Статистические методы в имитационном моделировании. - Вып. 1, 2. - М.: Статистика, 1978. - 556 с.

б) дополнительная литература:

1. Сборник задач по теории автоматического регулирования и управления/ Под редакцией В. А. Бесекерского. - М.: Наука, 1978.
2. Бронштейн И.Н., Семендяев К.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов. - М.: Наука, 1986.

б) Методические указания:

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ для лабораторных работ по дисциплине «Идентификация и моделирование технологических объектов» (электронное издание), ЛГУ им. В. Даля, 23 г.

в) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

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

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

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>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

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, виртуальный диск	Yandex	http://www.yandex.ru
Почтовый клиент	Mail.ru	http://www.mail.ru
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
Среда моделирования	Scilab 5.4.1	http://www.Scilab.org/