

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

А.В. Левшов

(подпись)

» 06 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование технологических объектов

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

15.03.02 Технологические машины и
оборудование

(код и наименование направления / специальности)

Профиль:

Гидравлические машины, гидроприводы
и гидропневмоавтоматика

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная/заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	4	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2,0/72	2,0/72
Аудиторные занятия (час.), в том числе	34	8
Лекции (час.)	17	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	—	
Лабораторные работы (час.)	17	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе	38	64
Курсовой проект/работа (семестр/час.)	—	—
Индивидуальное задание (кол./час.)	—	1/9
Форма промежуточной аттестации (экзамен (зачёт), час.):	зачет	зачет

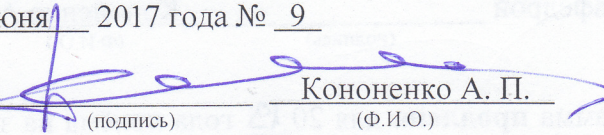
Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование технологических объектов» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика» для 2017 года приёма.

Составитель: Мельников Вячеслав Александрович, канд. техн. наук, доц. каф. «Энергомеханические системы».

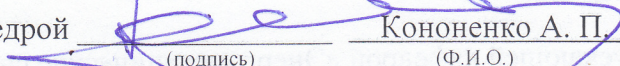
Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании кафедры «Энергомеханические системы».

Протокол от «8» июня 2017 года № 9

Заведующий кафедрой  Кононенко А. П.
(подпись) (Ф.И.О.)

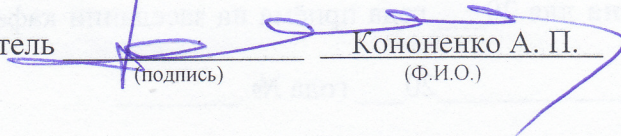
Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Энергомеханические системы».

Протокол от «8» июня 2017 года № 9

Заведующий кафедрой  Кононенко А. П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДОННТУ по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Протокол от «20» июня 2017 года № 10

Председатель  Кононенко А. П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 2018 года приёма на заседании кафедры «Энергомеханические системы».

Протокол от «30» 08 2018 года № 1

Заведующий кафедрой _____ Кононенко А. П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Энергомеханические системы».

Заведующий кафедрой _____ Кононенко А. П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 2019 года приёма на заседании кафедры «Энергомеханические системы».

Протокол от «29» 08 2019 года № 1

Заведующий кафедрой _____ Кононенко А. П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Энергомеханические системы».

Заведующий кафедрой _____ Кононенко А. П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Энергомеханические системы».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____ Кононенко А. П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Энергомеханические системы».

Заведующий кафедрой _____ Кононенко А. П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Энергомеханические системы».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____ Кононенко А. П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Энергомеханические системы».

Заведующий кафедрой _____ Кононенко А. П.
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы основ аппаратного и программного обеспечения математического моделирования технологических объектов.

Целью дисциплины является: формирование у студентов знаний методов математического моделирования, основ разработки математических моделей технических систем.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать основные понятия моделирования, типы моделей, требования, предъявляемые к разработке математических моделей технических систем;
- уметь составлять математическое описание детерминированной технической системы, проводить математический (имитационный) эксперимент на разработанной модели, оценить адекватность математической модели.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций (ГОС ВПО 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»):

- готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);
- умение составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы управления качеством на предприятии (ПК-20).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору студента профессионального цикла вариативной части учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: математика; информатика; компьютерное обеспечение инженерной деятельности в энергомеханической сфере; теоретическая механика.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: механика жидкости и газа, мехатроника, гидродинамические машины и передачи, гидравлический привод и средства автоматизации, пневматический привод и средства автоматизации, компрессоры и пневмодвигатели, а так же при прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Введение. Модели и моделирование.	10/9	2/-	-/-	2/-	6/9
Тема 2. Основные виды знакового моделирования	10/11	2/1	-/-	2/1	6/9
Тема 3. Оценка обусловленности задания	12/9	3/-	-/-	3/-	6/9
Тема 4. Уровни детализации математических моделей	14/11	4/1	-/-	4/1	6/9
Тема 5. Основные требования, предъявляемые к математическим моделям	10/11	2/1	-/-	2/1	6/9
Тема 6. Построение формальной модели объекта исследования	16/12	4/1	-/-	4/1	8/10
Индивидуальное задание	-/9	-/-	-/-	-/-	-/9
Итого:	72/72	17/4	-/-	17/4	38/64

3.2. Лекции

Тема 1. Введение. Модели и моделирование.

Содержание темы 1: Общие сведения о моделировании. Соотношение между моделью и оригиналом. Классификация моделей и моделирования.

Литература к теме 1: [2, 4, 6]

Тема 2. Основные виды знакового моделирования.

Содержание темы 2: Основные виды знакового моделирования. Принципы моделирования. Технология знакового моделирования. Основные методы решения задач моделирования. Виды ошибок и основные источники возникновения погрешностей моделирования.

Литература к теме 2: [2, 4, 5, 6]

Тема 3. Оценка обусловленности задания.

Содержание темы 3: Контроль правильности модели. Пример задания на моделирование: от постановки задачи, к его решению. Имитационное и стохастическое моделирование.

Литература к теме 3: [1, 3, 5]

Тема 4. Уровни детализации математических моделей.

Содержание темы 4: Модели элементов и систем. Три основных технических уровня (макро, микро, и метаяуровень) и их общая характеристика.

Литература к теме 4: [1, 3, 5]

Тема 5. Основные требования, предъявляемые к математическим моделям.

Содержание темы 5: Основные требования, предъявляемые к математическим моделям. Адекватность, и ее оценка. Универсальность. Экономичность. Математическая схема описания технических систем.

Литература к теме 5: [2, 3, 5]

Тема 6. Построение формальной модели объекта исследования.

Содержание темы 6: Построение формальной модели объекта исследования. Описание типичных схем: Детерминированная (D-модель), ее математическая характеристика, методы решения. Дискретно-детерминированная модель (F-схемы). Дискретно-стохастические модели. Имитационное моделирование технических систем.

Литература к теме 6: [3, 4, 5, 11]

3.3. Практические (семинарские) занятия – не предусмотрены.

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн./заочн.	Литература
1	Основы работы в Mathcad. Интерфейс. Ввод и форматирование текста	1/1	[8,9,10,12,13]
2	Ввод и редактирование выражений в Mathcad. Редактирование документа. Справочная система.	1/-	[8,9,10,12,13]
3	Использование встроенных функций Mathcad. Создание пользовательских функций.	1/1	[8,9,10,12,13]
4	Вычисление сумм, произведений, интегралов, пределов в Mathcad.	1/-	[8,9,10,12,13]
5	Создание матриц и векторов. Создание ранжированных переменных.	1/1	[8,9,10,12,13]
6	Операции над матрицами и векторами. Специальные функции для работы с матрицами.	1/1	[8,9,10,12,13]
7	Построение 2D- и 3D- графиков.	1/-	[8,9,10,12,13]
8	Решение системы линейных алгебраических уравнений	1/-	[8,9,10,12,13]
9	Нахождение корней полинома. Решение трансцендентных уравнений.	1/-	[8,9,10,12,13]
10	Решение систем уравнений.	1/-	[8,9,10,12,13]
11	Программирование в Mathcad. Создание программного модуля. Использование условного оператора.	1/-	[8,9,10,12,13]
12	Программирование в Mathcad. Создание циклов. Обработка ошибок.	1/-	[8,9,10,12,13]
13	Решение задач оптимизации и линейного программирования.	1/-	[8,9,10,12,13]
14	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	1/-	[8,9,10,12,13]
15	Решение дифференциальных уравнений и систем высших порядков.	1/-	[8,9,10,12,13]
16	Решение двухточечных краевых задач.	2/-	[8,9,10,12,13]
Итого:		17/4	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн./заочн.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	18/30
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	-/-
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	20/25
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-/-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-/-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-/9
Итого:		38/64

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Выполнение курсового проекта (работы) по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение индивидуального задания (контрольной работы) в объеме 9 часов.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, а также во время контрольных опросов в ходе проведения лабораторных работ.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена по курсу и защита курсовой работы в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (новая редакция)», утвержденном приказом ДонНТУ № 1006-14 от 01.12.2016 г.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Литература:

Основная:

1. Очков В.Ф. Mathcad 14 для студентов, инженеров и конструкторов / В. Ф. Очков ; В.Ф. Очков ; гл. ред. Е. Кондукова. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007.
2. Моделирование систем : учебник для вузов / С. И. Дворецкий [и др.] ; С.И. Дворецкий, Ю.Л. Муромцев, В.А. Погонин, А.Г. Схиртладзе. - М. : ИЦ "Академия", 2009. - 320с.
3. Моделирование физических процессов в горном производстве : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 21.05.04 "Горное дело" / С. В. Борщевский [и др.] ; С.В. Борщевский, С.А. Калякин, К.Н. Лабинский и др. ; ГОУ ВПО "ДонНТУ". - Донецк : Цифровая типография, 2016.

4. Умнов А. Е. Методы математического моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. Е. Умнов ; ГОУ ВПО " Московский физико-технический институт (государственный университет)". - 4,8 Мб. - Москва : МФТИ, 2012.

Дополнительная:

5. Кубланов М.С. Математическое моделирование. Методология и методы разработки математических моделей механических систем и процессов. Часть I. Моделирование систем и процессов. Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2004. – 108 с.
6. Введение в математическое моделирование. / Ашихмин В.Н., Трусков П.В., Гитман Н.Б. и др. – М.: Логос, 2005. – 440 с.
7. Тарасевич Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс: Учебное пособие. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 152 с.
8. Дьяконов В.П. Mathcad 8/2000 : специальный справочник : наиболее полное справ.руководство / В. П. Дьяконов ; В.П. Дьяконов. - СПб. : Питер, 2001. - 592с.
9. Алексеев Е.Р. Mathcad 12 : самоучитель / Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова ; Е.Р. Алексеев, О.В. Чеснокова. - М. : НТ Пресс, 2005. - 345 с. : ил. - ISBN 5-477-00088-0.
10. Плис А.И. Mathcad 2000 : Математический практикум для экономистов и инженеров : Учеб.пособие для вузов / А. И. Плис, Н. А. Сливина. - М. : Финансы и статистика, 2002. - 656с. : ил. - ISBN 5-279-02281-0.
11. Пирумов У.Г. Численные методы: учебное пособие для студентов вузов.- М.:Дрофа, 2004.-224 с.

Internet-ресурсы

12. <http://www.electricity.zp.ua/Mathcad.php>
13. <http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/Mathcad.asp>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

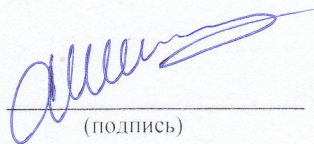
1. Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер);
- комплект электронных презентаций.

2. Лабораторные работы:

- компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами;
- пакет ПО общего назначения MathCad.

Составитель рабочей программы:


(подпись)

доц. Мельников В.А.