МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Снежинский физико-технический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0BDE66000DAECEA44E1BF4E83F4BE9DB
Владелец: НИЯУ МИФИ
Действителен: с 29.12.2021 до 29.12.2022

«У Т В Е Р Ж Д А Ю»
Зам. руководителя по учебной и научно-методической работе
“_____”_____ 20__ г.
_____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ДИАГНОСТИКА СИСТЕМ

Направление подготовки (специальность) **01.03.02**

«Прикладная математика и информатика»

Профиль подготовки

«Системное программирование и компьютерные технологии»

Наименование образовательной программы

«Прикладная математика и информатика»

Квалификация (степень) выпускника академический бакалавр

Форма обучения очная

г. Снежинск, 2021

Семестр	Трудоем-кость., кр.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Лаб. работы, час.	Прак. занятия, час.	СР, час.	Форма Контроля, Экз./зачет
7	5	180	36	18	36	45	Экзамен

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины Идентификация и диагностика систем являются изучение студентами основ и методов построения математических моделей объектов и методов определения параметров математических моделей систем управления по результатам испытаний**.**

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к общепрофессиональному и профессиональному циклу ООП и является вариативной частью,

Для успешного освоения учебного курса необходимо знание разделов дисциплин: «Математика», «Теория вероятности и мат.статистика».

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВ

Студент должен обладать следующими компетенциями в проектно-конструкторской деятельности:

УКЦ-1 Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей

УКЦ-2 Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

УКЦ-3 Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций

УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

ОПК-4. Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ПК-1 Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать результаты научных исследований в области прикладной математики и информационных технологий

ПК-2 Способен понимать, применять и совершенствовать современный математический аппарат

ПК-3 Способен осуществлять целенаправленный поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных достижениях в области прикладной математики, а также о современных программных средствах, относящихся к предмету исследований

ПК-6 Способен планировать работу и необходимые ресурсы, контролировать выполнение, оценивать результаты в области прикладной математики и информатики

ПК-7 Способен разрабатывать учебно-методические материалы, проводить лекционные и практические занятия по дисциплинам в области прикладной математики и информатики

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет ___5____ кредитов, ___180____ часов.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости *(неделя, форма)*	Аттестация раздела *(неделя, форма)*	Максимальный балл за раздел *
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы			
1	Введение. Основные понятия и определения	1	1					5
2	Математические модели. Структурная идентификация	1	1					10
3	Идентификация статических характеристик	1-4	2	8	2	Контроль пр, л.р.		10
4	Идентификация при детерминированных воздействиях	5, 6	2	2	4	Контроль пр, л.р.		5
5	Статистические методы идентификации	5, 7	2	4	6	Контроль пр, л.р.		10
6	Идентификация нелинейных объектов	8, 9-11	1	8	2	Контроль пр, л.р.		5
7	Идентификация с настраиваемыми моделями	8, 12-17	1		8	Контроль л.р.		5
8	Диагностические системы	18	1					5
	экзамен							0 - 50
	Итого за семестр:							100

Занятий в интерактивной форме – 12 часов.

Содержание лекционных занятий

4.1 **Введение. Основные понятия и определения**

Основные понятия о моделях объектов управления и общая характеристика методов идентификации. Особенности идентификации как оптимизационной задачи. Аналитическое составление математических моделей.

4.2 **Математические модели. Структурная идентификация**

Построение математических моделей и систем по экспериментальным данным. Методы построения статических и динамических моделей объектов управления. Описание моделей объектов управления при взаимодействии с внешней средой. Модели возмущений. Принципы описания сложных систем, декомпозиция и агрегирование сложных моделей.

4.3 Идентификация статических характеристик

Метод наименьших квадратов. Использование полных и дробных факторных экспериментов при определении статических характеристик объектов. Обработка данных методом дисперсного анализа.

4.4 **Идентификации при детерминированных воздействиях**

Экспериментальные методы исследования объектов управления при периодических воздействиях, определение частотных характеристик объектов управления. Определение динамических характеристик линейных объектов при апериодических воздействиях. Обработка результатов эксперимента. Определение частотных характеристик по переходным функциям.

4.5 **Статистические методы идентификации**

Уравнение статистической идентификации. Методы решения уравнения статистической идентификации. Регуляризация решения уравнения статистической идентификации. Типовая идентификация объектов управления. Идентификация объектов управления на основе методов оценивания параметров.

4.6 Идентификация нелинейных объектов

Идентификация нелинейных объектов. Линеаризованные модели. Использование степенных рядов. Ряды Вольтера. Блочно-ориентированные модели.

4.7 Идентификация с настраиваемыми моделями.

Принципы построения систем идентификации с настраиваемыми моделями. Структурные и изоморфные модели. Алгоритмы настройки моделей. Точность методов идентификации с настраиваемыми моделями.

4.8 Диагностические системы

Диагностические модели. Основные требования к первичной диагностической информации. Обработка измерений. Выделение информативных признаков. Формирование словаря диагностических признаков. Прогнозирование состояния.. Основные методы прогнозирования. Технические средства, используемые при идентификации и диагностике систем управления.

Перечень практических занятий

Полный и дробный факторный эксперимент
Методы аппроксимации и дисперсного анализа
Идентификация по временным и частотным характеристикам
Метод решения уравнения статистической идентификации
Идентификация методом оценивания
Оценивание корреляционных функций

Перечень лабораторных занятий

Определение временных и частотных характеристик
Идентификация следящей системы
Идентификация САУ

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Используются информационные ресурсы научно-технической библиотеки СФТИ НИЯУ МИФИ, банков индивидуальных заданий, разработанных преподавателями кафедры в рамках УМКД, комплектов безвозвратного раздаточного материала по разделам дисциплин либо в виде твёрдых копий, либо в электронном виде.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

Контроль знаний производится в соответствии с ФОС на данную дисциплину.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

- Алексеев А.А., Кораблёв Ю.А., Шестопалов М.Ю. Идентификация и диагностика систем: учеб. для студ. высш. учеб. заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2009 – 352 с.

Дополнительная литература

1 Эйкхофф П. Основы идентификации систем управления. – М.: Мир, 1975. – 684 с.

2 Леннарт Л. Идентификация систем. – М.: Наука, 1991.

3 Зажигаев Л.С., Кишьян А.А., Романиков Ю.И. Методы планирования и обработки результатов физического эксперимента. – М.: Атомиздат, 1978. – 232 с.

4 Шаракшанэ А.С., Железнов И.Г., Ивницкий В.А. Сложные системы. Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1977. – 247 с., ил.

5 Кашьяп Р.Л., Рао А.Р. Построение динамических стохастических моделей по экспериментальным данным. – М.: Наука, 1983. – 384 с.

6 Веников В. А. Теория подобия и моделирования. – М.: Высшая школа, 1984.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Лабораторные стенды специализированной лаборатории. Интерактивная доска «Smart Board», мультимедийный проектор, ноутбук «Samsung», компьютерное оборудование специализированной лаборатории, интегрированная система «TRACE MODE»,лабораторный комплекс ЭСО1-1-К.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Автор: _____ В.В. Мякушко
к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры «_____» _____20___г.

Зав. кафедрой _____ В.В. Крушный
к.т.н., доцент

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

на 20__ /20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры АИВС

“_____’’_____20__ г. Зав. кафедрой _____ В.В. Крушный

Внесённые изменения утверждаю

Зам. руководителя по учебной и научно-методической работе

_____ П.О. Румянцев

“_____”_____ 20__ г.