

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИО: Гаранин Максим Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.06.2023 09:52:55  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

# Математическое моделирование и идентификация систем

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) АСОИУ на транспорте

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

экзамены 1

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе электрон.	6		6	
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	12,75	12,75	12,75	12,75
Сам. работа	124,6	124,6	124,6	124,6
Часы на контроль	6,65	6,65	6,65	6,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.ф-м.н., доцент, Козлов Е.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Математическое моделирование и идентификация систем**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана: 09.04.01-23-1-ИВТм.plz.plx

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника Направленность (профиль) АСОИУ на транспорте

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Цифровые технологии**

Зав. кафедрой

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование профессиональной компетенции:
1.2	способностью управлять аналитическими работами построения математических моделей объектов, процессов и явлений окружающего мира и минимальным набором математических методов их исследования, обеспечивающих возможность успешной работы в конкретной предметной области.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.02
-------------------	---------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-3	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-3.2	Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
<b>40.011. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692)</b>	
ПК-3. В.	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем
В/02.6	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Основные методы моделирования и идентификации систем
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Основные методы моделирования и идентификации систем
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Иметь навыки решения прямых и обратных задач моделирования

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Роль математического моделирования в технике</b>			
1.1	Моделирование и технический прогресс. Основные этапы математического моделирования. Математические модели в инженерных дисциплинах. /Лек/	1	1	
1.2	Основы работы в MATLAB /Лаб/	1	1	
1.3	Построение графиков в MATLAB /Лаб/	1	1	
1.4	Освоение принципов работы и встроенных функций ПП MatLab. /Ср/	1	6	
	<b>Раздел 2. Основные понятия теории идентификации.</b>			
2.1	Постановка задачи идентификации Классификация методов идентификации /Лек/	1	1	
2.2	Модель адаптивной настройки. Параметры и оптимальное регулирование /Лаб/	1	1	
2.3	Основные понятия теории идентификации. /Ср/	1	10	
	<b>Раздел 3. Математические модели систем.</b>			
3.1	Классификация моделей объектов управления. Статические модели. /Лек/	1	1	
3.2	Линейные динамические непрерывные параметрические модели. Линейные динамические дискретные параметрические модели Нелинейные динамические модели. /Ср/	1	6	
3.3	Математическое моделирование в MATLAB Основы программирования в среде MATLAB /Лаб/	1	1	
3.4	Датчики случайных чисел. Моделирование случайных величин и событий /Лаб/	1	1	

3.5	Линейные динамические непрерывные параметрические модели. Линейные динамические дискретные параметрические модели Нелинейные динамические модели. /Ср/	1	14	
<b>Раздел 4. Методы непараметрической идентификации линейных детерминированных объектов</b>				
4.1	Общий подход к методам непараметрической идентификации. Идентификация с использованием переходных характеристик. /Лек/	1	1	
4.2	Идентификация с помощью импульсных переходных характеристик. Влияние аддитивного шума частотных характеристик /Ср/	1	10	
4.3	Модель системы с неопределенностями. Адаптивное управление интервальными объектами. /Ср/	1	10	
4.4	Методы непараметрической идентификации линейных детерминированных объектов /Ср/	1	12	
<b>Раздел 5. Методы параметрической идентификации</b>				
5.1	Общий подход к оцениванию параметров. Оценивание параметров объектов по методу наименьших квадратов. Использование метода наименьших квадратов в задачах идентификации. /Ср/	1	14	
5.2	Идентификация статического объекта регрессионным МНК. Постановка задачи идентификации динамического объекта. Идентификация динамического объекта регрессионным МНК. Идентификация динамического объекта явным МНК. Идентификация динамического объекта рекуррентным МНК. Определение импульсной переходной функции объекта с помощью метода наименьших квадратов Градиентные методы. Оценивание состояния объекта. Общий подход к задаче оценивания переменных состояния. Оптимальный наблюдатель полного порядка (фильтр Калмана. Наблюдатель состояния пониженного порядка. /Ср/	1	14	
5.3	Адаптивные стохастические системы: постановка задачи и оценка параметров регулятора. Идентификация параметров объекта алгоритмами оптимальной адаптации на основе рекуррентного МНК. /Лаб/	1	1	
5.4	Методы параметрической идентификации /Ср/	1	10	
<b>Раздел 6. Самостоятельная работа</b>				
6.1	Подготовка к лекциям /Ср/	1	4	
6.2	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	1	6	
6.3	Выполнение РГР /Ср/	1	8,6	
<b>Раздел 7. Контактные часы на аттестацию</b>				
7.1	РГР /КА/	1	0,4	
7.2	Экзамен /КЭ/	1	2,35	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
--	---------------------	----------	-------------------	-----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Голубева Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие	Санкт-Петербург г. Лань, 2016	<a href="http://e.lanbook.com/bo">http://e.lanbook.com/bo</a>
Л1.2	Штыкин М. Д.	Моделирование систем	Благовещенск: Амурский государственный университет, 2017	<a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a>

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Андриевская Н. В., Матушкин Н. Н., Южаков А. А.	Идентификация систем управления: Учебное пособие	Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2012	<a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a>

## 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Mat lab 14 Договор № 0342100004812000038-0001013-01

6.2.1.2 Scilab <http://www.scilab.org/scilab/license>

### 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- <https://github.com/>

6.2.2.2 База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" - <http://www.n-t.ru>

6.2.2.3 Портал для разработчиков электронной техники: <http://www.espec.ws/>

6.2.2.4 База данных «Библиотека программиста» <https://proglib.io/>

6.2.2.5 База данных «Отраслевой портал специалистов» <http://www.connect-wit.ru/>

6.2.2.6 Гарант.ру <https://www.garant.ru/>

6.2.2.7 КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования