

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО  
ФИО: Гаранин Максим Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.05.2024 14:02:48  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

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

# МОДУЛЬ "СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА"

## Машинное обучение и анализ данных рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии на транспорте

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 4

зачеты 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	Неделя		16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16			16	16
Практические	16	16	32	32	48	48
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	2,35	2,35	2,6	2,6
Итого ауд.	32	32	32	32	64	64
Контактная работа	32,25	32,25	34,35	34,35	66,6	66,6
Сам. работа	31	31	49	49	80	80
Часы на контроль	8,75	8,75	24,65	24,65	33,4	33,4
Итого	72	72	108	108	180	180

Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., доцент, Иванов Д.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Машинное обучение и анализ данных**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

составлена на основании учебного плана: 09.03.02-24-1-ИСТб.plm.plx

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии Направленность (профиль) Информационные системы и технологии на транспорте

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Цифровые технологии**

Зав. кафедрой к.э.н., доцент Ефимова Т.Б.

**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.О.24.02
-------------------	------------

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

ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.

ОПК-8.4 Использует методы искусственного интеллекта (машинного обучения) и анализа больших данных для решения прикладных задач

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Осуществляет критический анализ ситуации, выполняет поиск нужных источников информации и данных, в том числе с использованием цифровых инструментов, проводит оценку информации на ее достоверность и непротиворечивость

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

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	Основные методы моделирования и идентификации систем; методы искусственного интеллекта (машинного обучения) и анализа больших данных
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	Основные методы моделирования и идентификации систем; применять методы искусственного интеллекта (машинного обучения) и анализа больших данных для решения прикладных задач
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	Иметь навыки решения прямых и обратных задач моделирования; прикладным программным обеспечением для машинного обучения и анализа больших данных

**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/	3	2	
1.2	Основы работы в MATLAB /Пр/	3	2	
1.3	Построение графиков в MATLAB /Пр/	3	2	
1.4	Освоение принципов работы и встроенных функций ПП MatLab. /Ср/	3	6	
	<b>Раздел 2. Основные понятия теории идентификации.</b>			
2.1	Постановка задачи идентификации Классификация методов идентификации /Лек/	3	2	
2.2	Модель адаптивной настройки. Параметры и оптимальное регулирование /Пр/	3	2	
2.3	Основные понятия теории идентификации. /Ср/	3	0	
	<b>Раздел 3. Математические модели систем.</b>			
3.1	Классификация моделей объектов управления. Статические модели. /Лек/	3	2	
3.2	Линейные динамические непрерывные параметрические модели. Линейные динамические дискретные параметрические модели Нелинейные динамические модели. /Лек/	3	2	
3.3	Математическое моделирование в MATLAB /Пр/	3	2	
3.4	Основы программирования в среде MATLAB /Пр/	3	2	

3.5	Датчики случайных чисел. Моделирование случайных величин и событий /Пр/	3	2	
3.6	Линейные динамические непрерывные параметрические модели. Линейные динамические дискретные параметрические модели Нелинейные динамические модели. /Ср/	3	0	
<b>Раздел 4. Методы непараметрической идентификации линейных детерминированных объектов</b>				
4.1	Общий подход к методам непараметрической идентификации. Идентификация с использованием переходных характеристик. /Лек/	3	2	
4.2	Идентификация с помощью импульсных переходных характеристик. Влияние аддитивного шума частотных характеристик /Лек/	3	2	
4.3	Модель системы с неопределенностями. Адаптивное управление интервальными объектами. /Пр/	3	2	
4.4	Методы непараметрической идентификации линейных детерминированных объектов /Ср/	3	0	
<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. /Лек/	3	2	
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. /Лек/	3	2	
5.3	Адаптивные стохастические системы: постановка задачи и оценка параметров регулятора. /Пр/	3	1	
5.4	Идентификация параметров объекта алгоритмами оптимальной адаптации на основе рекуррентного МНК. /Пр/	3	1	
5.5	Методы параметрической идентификации /Ср/	3	1	
<b>Раздел 6. Практические занятия</b>				
6.1	Изучение методов классификации /Пр/	4	8	
6.2	Изучение методов кластеризации /Пр/	4	8	
6.3	Изучение методов ранжирования /Пр/	4	8	
6.4	Изучение методов борьбы с переобучением /Пр/	4	8	
6.5	Методы регуляризации в задачах машинного обучения /Ср/	4	10	
6.6	Градиентный бустинг /Ср/	4	7	
<b>Раздел 7. Самостоятельная работа</b>				
7.1	Подготовка к лекциям /Ср/	3	8	
7.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	16	
7.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	32	
<b>Раздел 8. Контактные часы на аттестацию</b>				
8.1	Экзамен /КЭ/	4	2,35	
8.2	Зачет /КЭ/	3	0,25	
<b>5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>				

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
Л1.1	Голубева Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург : Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/179611">https://e.lanbook.com/book/179611</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Черезов Г. А., Волик В. Г.	Математическое моделирование систем и процессов: практикум	Самара: СамГУПС, 2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/130371">https://e.lanbook.com/book/130371</a>
Л2.2	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/book/160274">https://e.lanbook.com/book/160274</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