

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Максим Александрович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21  
Уникальный программный ключ:  
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410

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

## Идентификация, моделирование и метрологическое обеспечение сложных управляющих систем в условиях помех наблюдения рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки Направление 27.06.01 Управление в технических системах Профиль - Информационно-измерительные и управляющие системы

Направленность (профиль) Информационно-измерительные и управляющие системы

Квалификация **Исследователь. Преподаватель-исследователь.**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты 2

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	4			
Неделя	4			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Конт. ч. на аттест.	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24,25	24,25	24,25	24,25
Сам. работа	47,75	47,75	47,75	47,75
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., Доцент, Иванов Д.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Идентификация, моделирование и метрологическое обеспечение сложных управляющих систем в условиях помех наблюдения**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 27.06.01 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 892)

Направление подготовки Направление 27.06.01 Управление в технических системах Профиль - Информационно-измерительные и управляющие системы Направленность (профиль) Информационно-измерительные и управляющие системы

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте**

Зав. кафедрой доцент, к.т.н., Авсиевич А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
1.1	Целью дисциплины является изучение аспирантами методов решения задач параметрической идентификации стохастических линейных и нелинейных разностных уравнений при наличии помех наблюдений выходных и входных переменных.			
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.07		
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
ОПК-2: способностью формулировать в нормированных документах				
Знать:				
преодолевать интерпретацию смысла естественных и формализованных нормативных языковых конструкций				
способность представлять нормативную модель элементарного языка с высшей точки зрения				
синтаксически корректные и семантически значимые нормативные модели языка				
Уметь:				
использовать избыточность для интерпретации многообразия естественных языковых конструкций				
использовать избыточность для декодирования естественных языковых конструкций				
применять правила порождающих грамматик Хомского				
Владеть:				
сопряжением моделей различных языковых конструкций на основе понятия о морфизме- минимальной значимой части слова				
понятием модуля для представления языковых конструкций в широком семантическом смысле				
сентенцией Геделя о неполноте формальных языковых систем				
ПК-1: уметь разрабатывать и применять методы анализа в сложных прикладных объектах исследования; проводить анализ, моделирование, оптимизацию, совершенствование управления и принятия решений				
Знать:				
Методы структурной и параметрической идентификации, методы моделирования дискретных и непрерывных систем				
Уметь:				
Уметь строить математические модели по экспериментальным данным				
Владеть:				
Пакетами прикладных программ для идентификации, моделирования и метрологического обеспечения				
УК-4: готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках				
Знать:				
основные порождающие модели, обеспечивающие семантическое профессиональное и бытовое общение				
базовые вероятностные коммуникативные модели языка				
основные правила орфографии и когнитивных моделей языка				
Уметь:				
использовать основные коммуникативные модели, обеспечивающие профессиональное и бытовое общение				
использовать базовые коммуникативные модели слова как единицы речи и как самой речи иностранного языка				
применять основные правила естественных преобразований естественных конструкций семантических и синтаксических минимальной значимой части слова				
Владеть:				
основными коммуникативными моделями, обеспечивающими профессиональное и бытовое общение				
базовыми коммуникативными моделями иностранного языка				
основными правилами лингвистических моделей иностранного языка				
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>				
3.1	<b>Знать:</b>			
3.1.1	Методы моделирования и оптимизации, основы принятия решений			
3.2	<b>Уметь:</b>			
3.2.1	Использовать способы применения методы анализа в сложных прикладных объектах исследования на основе моделирования, оптимизации и принятия решений			
3.3	<b>Владеть:</b>			
3.3.1	Способами разработки методов анализа конкретных прикладных объектов на основе принятия решений			
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание

	<b>Раздел 1. Обзор методов идентификации</b>			
1.1	Обзор методов идентификации , параметров разностных моделей при наличии помех наблюдений /Лек/	2	2	
1.2	Методы оценивания параметров , одномерных нелинейных разностных уравнений с помехами наблюдений /Лек/	2	2	
1.3	Методы оценивания параметров , одномерных нелинейных разностных уравнений с помехами наблюдений /Лек/	2	2	
1.4	Методы оценивания параметров многомерных по входу и выходу, нелинейных разностных уравнений с помехами наблюдений /Лек/	2	2	
1.5	Рекуррентное оценивание параметров линейных динамических систем с ошибками по выходу и входу /Лек/	2	2	
1.6	Методы оценивания параметров многомерных по входу и выходу, нелинейных разностных уравнений дробного порядка с помехами наблюдений /Лек/	2	2	
	<b>Раздел 2. Практические занятия</b>			
2.1	Изучение линейных одномерных моделей с помехами наблюдений /Пр/	2	2	
2.2	Изучение многомерных моделей с помехами наблюдений /Пр/	2	2	
2.3	Изучение методов оценивания параметров , одномерных нелинейных разностных уравнений с помехами наблюдений /Пр/	2	2	
2.4	Изучение методов оценивания параметров многомерных по входу, нелинейных разностных уравнений с помехами наблюдений /Пр/	2	2	
2.5	Изучение рекуррентного оценивания параметров линейных динамических систем с ошибками по выходу и входу /Пр/	2	2	
2.6	Изучение методов оценивания параметров многомерных по входу и выходу, нелинейных разностных уравнений дробного порядка с помехами наблюдений /Пр/	2	2	
	<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>			
3.1	Модели в пространстве состояний /Ср/	2	4	
3.2	Линейные нестационарные модели и их идентификация /Ср/	2	4	
3.3	Нелинейные модели и их идентификация /Ср/	2	4	
3.4	Непараметрические временные методы идентификации /Ср/	2	2	
3.5	Непараметрические частотные методы идентификации /Ср/	2	3	
3.6	Асимптотическая распределение оценок параметров /Ср/	2	4	
3.7	Подготовка к лекциям /Ср/	2	6	
3.8	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	12	
3.9	Подготовка к зачету /Ср/	2	8,75	
	<b>Раздел 4. Контактные часы на аттестацию</b>			
4.1	Зачет /КА/	2	0,25	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Структура и содержание ФОС

Приложение

#### 5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий  
«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов  
«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.  
«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.  
«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов

Критерии формирования оценок по выполнению практических работ  
«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения практической работы.  
«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

Критерии формирования оценок по зачету  
«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения

полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки

### 5.3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы к зачету

1. Линейные и нелинейные модели, прогнозирование.
2. Основные методы параметрической идентификации.
3. Метод минимизации ошибок предсказания.
4. Линейные регрессии и метод наименьших квадратов.
5. Метод инструментальных переменных.
6. Состоятельность и идентифицируемость оценок.
7. Рекуррентный алгоритм наименьших квадратов.
8. Рекуррентный метод инструментальных переменных.
9. Линейные нестационарные модели.
10. Особенности численных методов при идентификации линейных моделей.
11. Оценка параметров линейных динамических систем с ошибками по выходу и входу.
12. Методы оценивания параметров, одномерных нелинейных разностных уравнений с помехами наблюдений.
13. Параметры линейных динамических систем с ошибками по выходу и входу.
14. Параметры многомерных по входу и выходу, нелинейных разностных уравнений дробного порядка с помехами наблюдений.

Тестирование

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов ЭИОС (образовательный контент)

### 5.4. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Описание процедуры оценивания «Тестирование». Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов ЭИОС (образовательный контент). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Защита отчета по практическим работам». Защита отчета по практической работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2

Описание процедуры оценивания «Зачет»

Зачет может проводиться как в форме устного ответа на вопросы билетов. Для ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

## 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	Гущин А. В.	Теория и алгоритмы: нечеткие арифметика, кластеризация, синтез знаний и принятие решений в условиях лингвистической неопределенности: учеб. пособие для вузов	Самара: СамГУПС, 2012	

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Джиган В. И.	Адаптивная фильтрация сигналов: теория и алгоритмы	Москва: Техносфера, 2013	

<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>	
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>	
6.2.1.1	Операционная система Windows
6.2.1.2	Антивирусные программы.
6.2.1.3	Архиваторы.
6.2.1.4	Microsoft Office 2007.
6.2.1.5	Математический пакет Mathcad.
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
6.2.2.1	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">www.e.lanbook.com/</a>
6.2.2.2	
6.2.2.3	Электронная библиотека ПНИПУ <a href="http://www.elib.pstu.ru/">www.elib.pstu.ru/</a>
6.2.2.4	Толковый словарь государственной публичной научно-технической библиотеки России <a href="http://www.gpntb.ru/win/book/">www.gpntb.ru/win/book/</a>
6.2.2.5	Информационная среда СамГУПС и библиотечные ресурсы- <a href="https://www.samgups.ru/education/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda/">https://www.samgups.ru/education/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda/</a>
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Лекционная и аудитория для проведения практических занятий оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде ЭИОС (образовательный контент) и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.