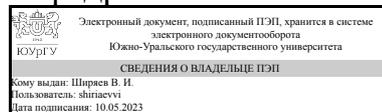


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



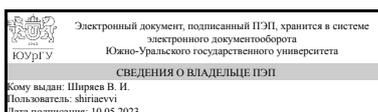
В. И. Ширяев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М1.06.01** Элементы теории фильтрации и идентификации в информационно-управляющих системах  
**для направления 09.04.01** Информатика и вычислительная техника  
**уровень** Магистратура  
**магистерская программа** Информационно-управляющие системы  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Системы автоматического управления

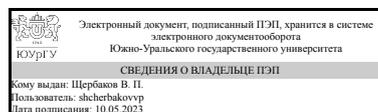
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 918

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



В. П. Щербаков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - изучение и применение основных алгоритмов фильтрации и параметрической идентификации в динамических системах. Задачи дисциплины: получение умений применения вычислительных средств для фильтрации сигналов и оценивания параметров динамических систем по экспериментальным данным.

## Краткое содержание дисциплины

На лекциях рассматриваются алгоритмы фильтрации и идентификации в динамических системах. Практические занятия направлены на получение умений и навыков применения программных средств для выполнения фильтрации и оценки параметров динамических систем по экспериментальным данным.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен разрабатывать методику выполнения аналитических работ для создания математического и алгоритмического обеспечения системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	Знает: элементы теории фильтрации и идентификации в динамике информационно-управляющих систем Умеет: оценивать основные характеристики динамики информационно-управляющих систем Имеет практический опыт: выбора алгоритмов фильтрации и идентификации в динамике информационно-управляющих систем

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Оптимальные и адаптивные информационно-управляющие системы	Контроль и диагностика информационных отказов и нарушений в информационно-управляющих системах

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Оптимальные и адаптивные информационно-управляющие системы	Знает: критерии оптимальности и методы решения задач оптимального и адаптивного управления системой Умеет: осуществлять поиск оптимальных решений с учетом требований технического задания, анализировать чувствительность систем к изменению параметров Имеет практический опыт: определения оптимального способа управления объектами и процессами с учетом требований технического задания

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 20,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	87,5	87,5	
Подготовка к практическим занятиям	78	78	
Подготовка к экзамену	9,5	9,5	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Фильтрация в динамических системах	6	2	4	0
2	Идентификация в динамических системах	6	2	4	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основы фильтрации в динамических системах	1
2	1	Алгоритмы фильтрации в динамических системах	1
3	2	Основы идентификации в динамических системах	1
4	2	Алгоритмы идентификации в динамических системах	1

##### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Фильтрация экспериментальных данных	2
2	1	Алгоритмы фильтрации в динамических системах	2
3	2	Идентификация одномерных линейных динамических систем	1
4	2	Идентификация многомерных линейных динамических систем	2
5	2	Идентификация нелинейных динамических систем	1

##### 5.3. Лабораторные работы



1	4	Текущий контроль	Решение задачи № 1	0,1	5	<p>На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.</p> <p>Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие:</p> <p>1 балл за правильную фильтрацию сигнала скользящим средним;  1 балл за правильную фильтрацию сигнала медианным фильтром;  1 балл за правильную фильтрацию сигнала фильтром Калмана для первого АЦП;  1 балл за правильную фильтрацию сигнала фильтром Калмана для второго АЦП;  1 балл за правильную фильтрацию сигнала фильтром Калмана для третьего АЦП.</p>	экзамен
2	4	Текущий контроль	Решение задачи № 2	0,2	5	<p>На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.</p> <p>Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие:</p> <p>1 балл за правильное построение структурной схемы и получение экспериментальных данных;  1 балл за правильное применение первого алгоритма фильтрации;  1 балл за правильное применение второго алгоритма фильтрации;  1 балл за правильное применение третьего алгоритма фильтрации;  1 балл за обоснованные выводы по результатам выполненной работы.</p>	экзамен
3	4	Текущий контроль	Решение задачи № 3	0,25	5	<p>На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет</p>	экзамен

						<p>оценку. Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие: 1 балл за правильную оценку параметров первой динамической системы; 1 балл за правильную оценку параметров второй динамической системы; 1 балл за правильную оценку параметров третьей динамической системы; 1 балл за правильную оценку параметров четвертой динамической системы; 1 балл за правильную оценку параметров пятой динамической системы.</p>	
4	4	Текущий контроль	Решение задачи № 4	0,25	5	<p>На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие: 1 балл за правильное составление математического описания обобщенных временных последовательностей многомерной динамической системы. 1 балл за правильную оценку параметров первой передаточной функции многомерной динамической системы; 1 балл за правильную оценку параметров второй передаточной функции многомерной динамической системы; 1 балл за правильную оценку параметров третьей передаточной функции многомерной динамической системы; 1 балл за правильную оценку параметров четвертой передаточной функции многомерной динамической системы.</p>	экзамен
5	4	Текущий контроль	Решение задачи № 5	0,2	5	<p>На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. В</p>	экзамен

						<p>преподавателю результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.</p> <p>Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие:  2,5 балла за правильную оценку параметров первой нелинейной системы;  2,5 балла за правильную оценку параметров второй нелинейной системы.</p>	
6	4	Промежуточная аттестация	Экзаменационная работа	-	5	<p>Экзаменационная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, состоящий из 2-х вопросов, которые позволяют оценить сформированность компетенций. Ответы оцениваются по пятибалльной системе:  5 баллов за исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.  4 балла за правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы.  3 балла за ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями.  2 балла за ответы на задаваемые вопросы с ошибками.  1 балл за ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками.  0 баллов за недостаточный уровень понимания материала.</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по дисциплине может формироваться только по результатам текущего контроля. Студент может повысить рейтинг за счет прохождения контрольного мероприятия промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-3	Знает: элементы теории фильтрации и идентификации в динамике	+	+	+	+	+	+

	информационно-управляющих систем								
ПК-3	Умеет: оценивать основные характеристики динамики информационно-управляющих систем	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: выбора алгоритмов фильтрации и идентификации в динамике информационно-управляющих систем	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Известия Академии наук. Теория и системы управления науч. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние энергетики, машиностроения, механики и процессов управления, Гос. науч.-исслед. ин-т авиац. систем (ГосНИИАС) журнал. - М.: Наука, 1995-

2. Мехатроника, автоматизация, управление теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Машиностроение" журнал. - М., 2002-

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Элементы теории фильтрации и идентификации в информационно-управляющих системах" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

2. Методические указания по освоению дисциплины "Элементы теории фильтрации и идентификации в информационно-управляющих системах" (в локальной сети кафедры)

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Элементы теории фильтрации и идентификации в информационно-управляющих системах" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Плотникова, Н. В. Математические модели объектов и процессов, их моделирование и идентификация [Текст] : учеб. пособие по направлению 09.04.01 "Информатика и вычисл. техника" и др. / Н. В. Плотникова, В. П. Щербаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. — 23 с.

			<a href="http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000555295">http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000555295</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудряков, С. А. Теоретические основы фильтрации сигналов : учебное пособие / С. А. Кудряков, Е. В. Соболев, Е. А. Рубцов. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2020. — 208 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/179208">https://e.lanbook.com/book/179208</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Чикильдин, Г. П. Идентификация динамических объектов : учебное пособие / Г. П. Чикильдин. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 88 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/118199">https://e.lanbook.com/book/118199</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Куклин, В. В. Математические основы идентификации и диагностики : учебное пособие / В. В. Куклин. — Киров : ВятГУ, 2016. — 139 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/164440">https://e.lanbook.com/book/164440</a>
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Андриевская, Н. В. Идентификация систем управления : учебное пособие / Н. В. Андриевская, Н. Н. Матушкин, А. А. Южаков. — Пермь : ПНИПУ, 2012. — 170 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/160274">https://e.lanbook.com/book/160274</a>
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Жиров, М. В. Идентификация и адаптивное управление технологическими процессами с нестационарными параметрами / М. В. Жиров, В. В. Макаров, В. В. Солдатов. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2011. — 203 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/106282">https://e.lanbook.com/book/106282</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	629 (3б)	ЭВМ с системой "Персональный Виртуальный Компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к MATLAB