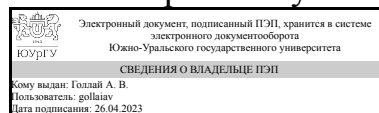


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук

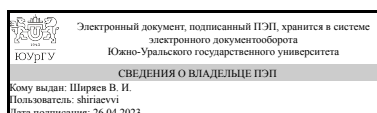


А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

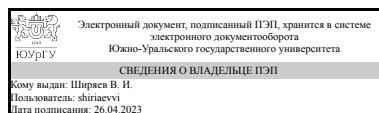
дисциплины 2.1.27.1 Специальная дисциплина  
для научной специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка  
информации, статистика  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

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



В. И. Ширяев

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



В. И. Ширяев

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель: получение знаний в области системного анализа, управления и обработки информации. Задачи: освоение алгоритмов анализа структурных схем, методов и алгоритмов оценивания, фильтрации и идентификации.

### **Краткое содержание дисциплины**

Основные структурные свойства динамических систем, устойчивость, минимально-фазовость, управляемость, наблюдаемость, инвариантность. Делители нуля (инвариантность, разрешимость задачи синтеза); полюсы (устойчивость); критерии управляемости (управляемость, разрешимость задачи синтеза); критерии наблюдаемости (наблюдаемость, разрешимость задачи синтеза); конечные нули (минимально-фазовость, управляемость, наблюдаемость, разрешимость задачи синтеза); конечные нули (разрешимость задачи синтеза). Структурные схемы в векторно-матричной и скалярной формах с регулятором по состоянию и наблюдающим устройством; структуры объектов с неполной наблюдаемостью и управляемостью; анализ управляемости по структурной схеме (полностью управляемая система, частично управляемая система, неуправляемая система); анализ наблюдаемости по структурной схеме (полностью наблюдаемая система, частично наблюдаемая система, ненаблюдаемая система); инвариантность. Методы и алгоритмы оценивания, виды математических моделей во временной и частотной областях, алгоритмы фильтрации и идентификации.

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

### **Знать:**

алгоритмы и критерии оценивания параметров и состояний динамических систем управления; основы построения структурных схем динамических систем управления.

### **Уметь:**

использовать основные закономерности структурных схем для анализа и синтеза динамических систем управления; анализировать научно-техническую и патентную информацию по динамическим системам управления.

### **Владеть:**

практическими навыками работы со структурами динамических систем управления, имеющих в своем составе наблюдающие устройства и регуляторы по состоянию.

## **3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры**

Дисциплина относится к Образовательному компоненту программы аспирантуры.

## **4. Объём и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36	
Лекции (Л)	36	36	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	36	36	
Реферат на тему: Классификация задач оценивания	4	4	
Реферат на тему: Средства описания структурных свойств	10	10	
Реферат на тему: Алгоритмы фильтрации и идентификации в динамических системах	10	10	
Реферат на тему: Общие положения о структурных схемах	8	8	
Реферат на тему: Структурные свойства линейных систем	4	4	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах		
		Всего	Л	ПЗ
1	Общие положения о структурных схемах	4	4	0
2	Средства описания структурных свойств	8	8	0
3	Структурные свойства линейных систем	8	8	0
4	Классификация задач оценивания	8	8	0
5	Фильтрация и идентификация в динамических системах	8	8	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные структурные свойства динамических систем. Устойчивость динамических систем. Управляемость динамических систем.	2
2	1	Управляемость и наблюдаемость динамических систем.	2
3	2	Критерии управляемости и наблюдаемости динамических систем.	4
4	2	Критерии управляемости и наблюдаемости динамических систем.	4
5	3	Структурные схемы в векторно-матричной и скалярной формах с регулятором по состоянию и наблюдающим устройством.	4
6	3	Структурные схемы в векторно-матричной и скалярной формах с регулятором по состоянию и наблюдающим устройством.	4
7	4	Классификация задач оценивания.	4
8	4	Алгоритмы и критерии оценивания.	4

9	5	Виды математических моделей во временной и частотной областях.	4
10	5	Алгоритмы фильтрации и идентификации в динамических системах	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Самостоятельная работа аспиранта

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Реферат на тему: Общие положения о структурных схемах	Петраков, Ю. В. Теория автоматического управления технологическими системами [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 220100 "Систем. анализ и упр." Ю. В. Петраков, О. И. Драчев. - М.: Машиностроение, 2008. - 336 с.	8
Реферат на тему: Классификация задач оценивания	Петраков, Ю. В. Теория автоматического управления технологическими системами [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 220100 "Систем. анализ и упр." Ю. В. Петраков, О. И. Драчев. - М.: Машиностроение, 2008. - 336 с.	4
Реферат на тему: Структурные свойства линейных систем	Петраков, Ю. В. Теория автоматического управления технологическими системами [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 220100 "Систем. анализ и упр." Ю. В. Петраков, О. И. Драчев. - М.: Машиностроение, 2008. - 336 с.	4
Реферат на тему: Алгоритмы фильтрации и идентификации в динамических системах	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.	10
Реферат на тему: Средства описания структурных свойств	Петраков, Ю. В. Теория автоматического управления технологическими системами [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 220100 "Систем. анализ и упр." Ю. В. Петраков, О. И. Драчев. - М.: Машиностроение, 2008. - 336 с.	10

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Компьютерная симуляция	Лекции	Изучение на ЭВМ функционирования динамических систем в условиях детерминированного и случайного воздействий	16

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

### 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.1. Паспорт оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы		экзамен	5 вопросов из списка
Все разделы		экзамен	5 вопросов из списка
Все разделы		экзамен	5 вопросов из списка
Все разделы		Проверка рефератов	5 рефератов по соответствующим темам
Все разделы		Проверка рефератов	5 рефератов по соответствующим темам
Все разделы		Проверка рефератов	5 рефератов по соответствующим темам

#### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в устной форме. Обучающемуся задается 5 вопросов из списка. На ответы выделяется 30 минут.	Отлично: за правильные ответы на пять вопросов из списка. Хорошо: за правильные ответы на четыре из пяти вопросов из списка. Удовлетворительно: за правильные ответы на три из пяти вопросов из списка. Неудовлетворительно: отсутствуют знания по всем разделам дисциплины
Проверка рефератов	Обучающийся подготавливает реферат по соответствующей теме исследования и представляет его на проверку преподавателю. Преподаватель проверяет реферат во внеаудиторное время и выставляет оценку.	Отлично: высокое качество выполнения, отсутствие ошибок Хорошо: хорошее качество выполнения, имеются неточности или упущения Удовлетворительно: среднее качество выполнения, имеются незначительные ошибки Неудовлетворительно: низкое качество выполнения, имеются грубые ошибки

#### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	<p>Основные структурные свойства динамических систем.  Устойчивость и ее связь с модальным методом синтеза.  Критерий "минимально-фазовость" в оценке устойчивости.  Что означает понятие "Управляемость" для динамической системы?  Что означает понятие "Наблюдаемость" для динамической системы?  Инвариантность в задачах стабилизации объектов.  Полюсы передаточной функции и их связь с собственными значениями матрицы состояния.  Критерий управляемости по Калману.  Структурные схемы в векторно-матричной и скалярной формах с регулятором по состоянию и наблюдающим устройством.  Структуры объектов с неполной наблюдаемостью и управляемостью.  Методы и алгоритмы оценивания динамических процессов во временной области.  Виды математических моделей во временной и частотной областях и их взаимосвязь.  Алгоритмы фильтрации в динамических системах  Алгоритмы идентификации в динамических системах</p>
Проверка рефератов	<p>Общие положения о структурных схемах.  Классификация задач оценивания.  Алгоритмы фильтрации и идентификации в динамических системах.  Средства описания структурных свойств.  Структурные свойства линейных систем.</p>

## 8. 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:*

Не предусмотрены

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

1. Петраков, Ю. В. Теория автоматического управления технологическими системами [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 220100 "Систем. анализ и упр." Ю. В. Петраков, О. И. Драчев. - М.: Машиностроение, 2008. - 336 с. ил. 1 электрон. опт. диск

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

1. Петраков, Ю. В. Теория автоматического управления технологическими системами [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 220100 "Систем. анализ и упр." Ю. В. Петраков, О. И. Драчев. - М.: Машиностроение, 2008. - 336 с. ил. 1 электрон. опт. диск

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------	----------------------------

		электронной форме	
1	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>
2	Дополнительная 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>
3	Основная 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>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кази́ев, В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Кази́ев. — Электрон. дан. — Москва : Лань, 2016. — 270 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/100674">https://e.lanbook.com/book/100674</a>

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	629 (36)	ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к MATLAB