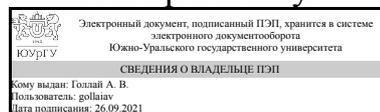


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



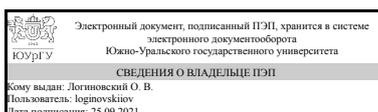
А. В. Голлой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.11 Теория систем  
**для направления** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Автоматизированное управление бизнес-процессами и финансами  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Информационно-аналитическое обеспечение управления в социальных и экономических системах

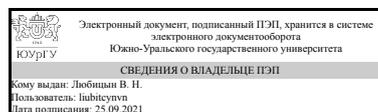
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



О. В. Логиновский

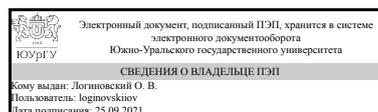
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



В. Н. Любцын

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
д.техн.н., проф.



О. В. Логиновский

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Вооружить будущих специалистов теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для создания и использования современных информационных технологий и систем в области информационно-аналитического обеспечения подготовки и принятия управленческих решений по всем аспектам политических, экономических и социальных проблем. Указанная цель достигается на основе решения следующих задач: – изучение определений, истории и перспектив развития общей теории систем как междисциплинарного научного направления и теоретической основы системотехники; – классификация систем по различным признакам и сравнение разных подходов к изучению (созданию) систем; – изучение основных принципов и методов системного подхода к решению задач проектирования сложных систем; – изучение основ моделирования систем на основе их абстрактного описания, а также процесса принятия решений как итеративной процедуры.

## **Краткое содержание дисциплины**

1. Введение. Определение общей теории систем как междисциплинарного научного направления. История, этапы и перспективы развития общей теории систем в России и за рубежом. Общая теория систем как теоретический фундамент системотехники. Роль общей теории систем для подготовки специалистов по автоматизированным системам при решении задач административно-организационного управления. 2. Классификация систем по различным признакам. Прикладная общая теория систем (системный подход), описание систем. Системный подход как инструмент общей теории систем при решении практических задач. Основные определения: система, системная парадигма, структура системы, элементы системы, входные (выходные) элементы, назначение и функции системы, цель системы, поведение системы, состояние системы, окружение системы, процесс преобразования, управления и проектирования системы. Классификация систем по различным признакам: по степени сложности, по типу связей между элементами, по типу элементов, по характеру процессов, по принципу взаимодействия с окружающей средой, по основному назначению системы и т.п. Классификация сложных систем по Биру. Классификация наук и систем по Боулдингу. Систематика наук и систем по Берталанди. Понятие энтропии, неопределенности и информации. Понятие об иерархии систем по Боулдингу. Понятие организации по Акоффу. Организации как живые системы. Сравнение характеристик систем, к которым применяется аналитико-механистический подход, с характеристиками систем, к которым применяется системный подход. Цель развития общей теории систем. 3. Методы изменения систем. Понятие о методе улучшения систем. Основные проблемы, решаемые при улучшении систем. Шаги процесса улучшения систем. Причины недостаточной эффективности метода улучшения систем. Понятие о методе проектирования систем. Основные положения методологии проектирования. Сравнение двух методологий изменения систем. 4. Иерархические структуры сложных систем. Основные принципы, стадии и этапы системного анализа сложных систем. Существенные свойства сложных открытых организованных целеустремленных систем: целеустремленность, открытость, эквифинальность, рост сложности системы по мере развития, чередование эволюционных и революционных стадий развития, наличие синэнергетического эффекта, наличие

обратной связи, зависимость реакции системы от предыстории, нелинейность функциональных характеристик, наличие запаздываний и задержек. Принцип комплексного подхода к решению задач проектирования систем и управления ими. Принцип создания иерархических структур и классификаций. Высокий уровень абстракции и формализации свойств системы, связи и отношений. Типы моделей систем по форме и назначению. Вероятностный подход к решению задач проектирования систем и управления ими. Определение неопределенности и неясности. Переход от оптимизации системы к субоптимизации. Правила достижения лучших субоптимизаций. Понятие и принципы иерархии. Уровни иерархии систем по Розен Цвейгу. Композиция и декомпозиция системы. Понятие декомпозируемых, приближенно декомпозируемых и недекомпозируемых систем. Дерево декомпозиции системы. Иерархические структуры проектов: дерево целей, дерево работ, матрица ответственности, сетевой график. 5. Процесс принятия решений Процесс принятия решений как итеративная процедура. Основные этапы принятия решений. Критерии оценки вариантов. Классификация целей индивидуума (по Доунсу) и организации (по Перроу). Приоритеты и компромиссы. Схема поиска компромисса. Модели принятия решений: одно- и многоцелевые, оптимизационные, оценочные и др. 6. Системный подход к задачам проектирования. Научные методы исследования жестких и мягких систем Сравнение методов познания, применяемых для жестких систем (научная парадигма) и мягких систем (системная парадигма). Программируемые и непрограммируемые решения. Программируемые решения: алгоритмы, обработка данных с помощью ЭВМ. Эвристики и эвристическое программирование. Цель и основные элементы процесса проектирования: анализ, синтез и оценка. Основные этапы процедуры проектирования: дивергенция, трансформация, конвергенция; основные черты и особенности этапов проектирования. 7. Элементы абстрактной теории систем. Уровни абстрактного описания систем. Уровни абстрактного описания систем: символический (лингвистический), теоретико-множественный, абстрактно-логический, топологический, логико-математический, теоретико-информационный, динамический, эвристический. Определение динамической системы. Задачи, рассматриваемые для динамической системы. 8. Заключение. Тенденции развития общей теории систем. Теория систем и единство знаний. Проблемы и будущее системного подхода.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Знает: системный подход к задачам проектирования ИС            Умеет: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач проектирования ИС            Имеет практический опыт: применения системного подхода для решения поставленных задач проектирования ИС организаций</p>
<p>ПК-2 ПК-2. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации)</p>	<p>Знает: основные положения и терминологию теории систем, стадии и принципы системного</p>

и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	анализа Умеет: классифицировать объекты информатизации (детерминированные и стохастические системы, открытые и условно закрытые системы, гетерогенные и гомогенные системы и т.д.), использовать системный подход в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: применения системного подхода в профессиональной деятельности для разработки и модификации экономических ИС
---	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Формализация информационных представлений и преобразований, История, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	ЭВМ и периферийные устройства, Теория, методы и средства параллельной обработки информации, Автоматизированные системы корпоративного управления, Практикум по виду профессиональной деятельности, Геоинформационные кадастры, Основы проектирования экономических информационных систем, Автоматизация управления персоналом, Программирование на языке Java, Управление ИТ-сервисами и контентом, Основы программирования на платформе .NET, Геоинформационные системы, Информационно-аналитические системы в экономике и управлении, Основы моделирования бизнес-процессов, Операционные системы семейства Unix/Linux, Философия

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

Дисциплина	Требования
Формализация информационных представлений и преобразований	Знает: языки формализации функциональных спецификаций. Методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением дискретной математики Умеет: адекватно использовать и обосновывать применяемые методы формального представления информационных объектов и процессов и способы их параметризации, применяя математический аппарат дискретной математики Имеет практический опыт: разработки формального описания

	информационных объектов используя математический аппарат дискретной математики
История	Знает: механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи, основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса. Умеет: анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации, соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах. Имеет практический опыт: выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях, владения практическими навыками анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума.
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: характеристики и функциональные особенности аппаратного и программного обеспечения, применяемого для решения практических задач профессиональной деятельности и обеспечения бесперебойного функционирования компьютерных сетей предприятия. Умеет: производить установку программного обеспечения на персональные компьютеры с учетом функциональных требований и особенностей бизнес-процессов предприятия. Имеет практический опыт: инсталляции программного обеспечения с учетом требований к аппаратному обеспечению, изучения его функциональных особенностей и области применения.

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 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>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	

с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка демонстрационного материала для защиты реферата	10	10
Работа над рефератом	43,75	43.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение.	2	2	0	0
2	Классификация систем по различным признакам. Прикладная общая теория систем (системный подход), описание систем.	8	6	2	0
3	Методы изменения систем	8	6	2	0
4	Иерархические структуры сложных систем. Основные принципы, стадии и этапы системного анализа сложных систем.	8	6	2	0
5	Процесс принятия решений.	8	4	4	0
6	Системный подход к задачам проектирования. Научные методы исследования жестких и мягких систем.	6	4	2	0
7	Элементы абстрактной теории систем. Уровни абстрактного описания систем.	4	2	2	0
8	Заключение.	4	2	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Определение общей теории систем как междисциплинарного научного направления. История, этапы и перспективы развития общей теории систем в России и за рубежом. Общая теория систем как теоретический фундамент системотехники. Роль общей теории систем для подготовки специалистов по автоматизированным системам при решении задач административно-организационного управления.	2
2	2	Системный подход как инструмент общей теории систем при решении практических задач. Основные определения: система, системная парадигма, структура системы, элементы системы, входные (выходные) элементы, назначение и функции системы, цель системы, поведение системы, состояние системы, окружение системы, процесс преобразования, управления и проектирования системы.	2
3	2	Классификация систем по различным признакам: по степени сложности, по типу связей между элементами, по типу элементов, по характеру процессов, по принципу взаимодействия с окружающей средой, по основному назначению системы и т.п. Классификация сложных систем по Биру. Классификация наук и систем по Боулдингу. Систематика наук и систем по Бертуланфи.	2
4	2	Понятие энтропии, неопределенности и информации. Понятие об иерархии систем по Боулдингу. Понятие организации по Акоффу. Организации как живые системы. Сравнение характеристик систем, к которым применяется	2

		аналитико-механистический подход, с характеристиками систем, к которым применяется системный подход. Цель развития общей теории систем.	
5	3	Понятие о методе улучшения систем. Основные проблемы, решаемые при улучшении систем. Шаги процесса улучшения систем. Причины недостаточной эффективности метода улучшения систем.	2
6	3	Понятие о методе проектирования систем. Основные положения методологии проектирования. Сравнение двух методологий изменения систем.	4
7	4	Существенные свойства сложных открытых организованных целеустремленных систем: целеустремленность, открытость, эквифинальность, рост сложности системы по мере развития, чередование эволюционных и революционных стадий развития, наличие синэнергетического эффекта, наличие обратной связи, зависимость реакции системы от предыстории, нелинейность функциональных характеристик, наличие запаздываний и задержек.	3
8	4	Принцип комплексного подхода к решению задач проектирования систем и управления ими. Принцип создания иерархических структур и классификаций. Высокий уровень абстракции и формализации свойств системы, связи и отношений. Типы моделей систем по форме и назначению. Вероятностный подход к решению задач проектирования систем и управления ими. Определение неопределенности и неясности. Переход от оптимизации системы к субоптимизации. Правила достижения лучших субоптимизаций. Понятие и принципы иерархии. Уровни иерархии систем по Розен Цвейгу. Композиция и декомпозиция системы. Понятие декомпозируемых, приближенно декомпозируемых и недекомпозируемых систем. Дерево декомпозиции системы. Иерархические структуры проектов: дерево целей, дерево работ, матрица ответственности, сетевой график.	3
9	5	Процесс принятия решений как итеративная процедура. Основные этапы принятия решений. Критерии оценки вариантов.	2
10	5	Классификация целей индивидуума (по Доунсу) и организации (по Перроу). Приоритеты и компромиссы. Схема поиска компромисса. Модели принятия решений: одно- и многоцелевые, оптимизационные, оценочные и др.	2
11	6	Сравнение методов познания, применяемых для жестких систем (научная парадигма) и мягких систем (системная парадигма). Программируемые и непрограммируемые решения. Программируемые решения: алгоритмы, обработка данных с помощью ЭВМ. Эвристики и эвристическое программирование.	1
12	6	Цель и основные элементы процесса проектирования: анализ, синтез и оценка. Основные этапы процедуры проектирования: дивергенция, трансформация, конвергенция; основные черты и особенности этапов проектирования.	1
16	6	Сравнение методов познания, применяемых для жестких систем (научная парадигма) и мягких систем (системная парадигма). Стадии и принципы системного анализа. Основные положения и этапы прикладного системного анализа.	2
13	7	Уровни абстрактного описания систем: символический (лингвистический), теоретико-множественный, абстрактно-логический, топологический, логико-математический, теоретико-информационный, динамический, эвристический.	2
15	8	Тенденции развития общей теории систем. Теория систем и единство знаний. Проблемы и будущее системного подхода.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во
-----------	-----------	---	--------

			часов
1	2	1. История, этапы и перспективы развития теории систем в России и за рубежом . Теория систем как теоретический фундамент системотехники.	2
2	3	2. Подходы к классификации сложных систем в общей теории систем. Переход от оптимизации системы к субоптимизации. Правила достижения лучших субоптимизаций.	2
3	4	3. Понятие организации в теории систем. Организации как живые системы.	2
4	5	4. Основные этапы процесса принятия решений.	2
5	5	5. Модели принятия решений.	2
6	6	6. Сравнение методов познания, применяемых для жестких систем (научная парадигма) и мягких систем (системная парадигма).	2
7	7	7. Уровни абстрактного описания систем .	2
8	8	8. Системный подход как инструмент общей теории систем при решении практических задач.	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка демонстрационного материала для защиты реферата		4	10
Работа над рефератом	Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ в управлении организации. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2009. — 848 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1049">http://e.lanbook.com/book/1049</a>	4	43,75

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Задание № 1	0,3	30	Количество баллов определяется путём проверки реферата и публичной защиты его в ходе семинарских занятий.	зачет
2	4	Промежуточная аттестация	Зачёт	0,5	50	Баллы начисляются в зависимости от корректности и полноты ответов студента на вопросы в ходе зачёта.	зачет

3	4	Текущий контроль	Задание 2	0,1	10	Баллы начисляются в соответствии с оценкой ответа на вопрос задания 2.	зачет
4	4	Текущий контроль	Задание № 3	0,1	10	Баллы начисляются в соответствии с оценкой ответа на вопрос задания 3.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Студент отвечает на вопросы	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
УК-1	Знает: системный подход к задачам проектирования ИС	+	+	+	+
УК-1	Умеет: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач проектирования ИС	+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: применения системного подхода для решения поставленных задач проектирования ИС организаций	+	+	+	+
ПК-2	Знает: основные положения и терминологию теории систем, стадии и принципы системного анализа	+			
ПК-2	Умеет: классифицировать объекты информатизации (детерминированные и стохастические системы, открытые и условно закрытые системы, гетерогенные и гомогенные системы и т.д.), использовать системный подход в профессиональной деятельности	+			
ПК-2	Имеет практический опыт: применения системного подхода в профессиональной деятельности для разработки и модификации экономических ИС	+			

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ Текст учебник для вузов по направлению 010502 (351400) "Прикл. информатика" В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 616 с. ил.
2. Волкова, В. Н. Теория систем Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Систем. анализ и упр." В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - М.: Высшая школа, 2006. - 511 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Плотникова, Н. В. Теория систем Текст учеб. пособие Н. В. Плотникова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 53, [2] с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Основы теории систем"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Методические указания по освоению дисциплины "Основы теории систем"

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ в управлении организации. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2009. — 848 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1049">http://e.lanbook.com/book/1049</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
2	Дополнительная литература	Анфилатов, В.С. Системный анализ в управлении. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2009. — 368 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/5308">http://e.lanbook.com/book/5308</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Зачет, диф. зачет	205 (ПЛК)	Не требуется
Практические занятия и семинары	205 (ПЛК)	Мультимедийный проектор Beng и компьютер Core 2 Duo.
Лекции	205	Мультимедийный проектор Beng и компьютер Core 2 Duo.

	(111K)	
--	--------	--