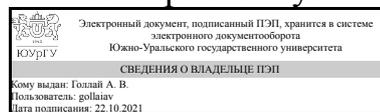


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



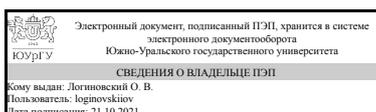
А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.10 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

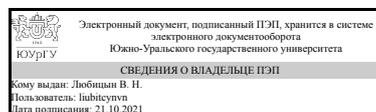
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



О. В. Логиновский

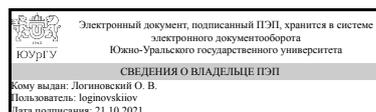
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент (кн)



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 |
|---|--|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | 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 |
| ПК-2 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и | Знает: основные положения и терминологию теории систем, стадии и принципы системного |

| | |
|---|--|
| 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 | Информационно-аналитические системы в экономике и управлении, Основы проектирования экономических информационных систем |

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 |

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 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 53,75 | 53,75 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| Работа над рефератом | 43,75 | 43.75 |
| Подготовка демонстрационного материала для защиты реферата | 10 | 10 |
| 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 | 2 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| | | назначению системы и т.п. Классификация сложных систем по Биру. Классификация наук и систем по Боулдингу. Систематика наук и систем по Бергаланфи. | |
| 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 аналитико-механистический подход, с характеристиками систем, к которым применяется системный подход. Цель развития общей теории систем. | 2 |
| 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. | 2 |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|-------------|---|----|---|-------|
| 1 | 4 | Текущий контроль | Задание № 1 | 1 | 40 | Количество баллов определяется путём проверки реферата и публичной защиты его в ходе семинарских занятий. 28-40 баллов: Полные, хорошо аргументированные ответы на заданные вопросы, включая дополнительные. Свободное владение терминологией. 16-27 баллов: В целом правильные, но не полностью аргументированные ответы. Незначительные ошибки в понятиях и терминах. 1-15 баллов: Ответы, содержащие значительные неточности и неуверенное владение терминологией. 0 баллов: Отсутствие у студента знаний по проверяемым вопросам. | зачет |
| 2 | 4 | Промежуточная аттестация | Зачёт | 1 | 40 | Баллы начисляются в зависимости от корректности и полноты ответов студента на вопросы в ходе зачёта. 28-40 баллов: Полные, хорошо аргументированные ответы на заданные вопросы, включая дополнительные. Свободное владение терминологией. 16-27 баллов: В целом правильные, но не полностью аргументированные ответы. Незначительные ошибки в понятиях и терминах. 1-15 баллов: Ответы, содержащие значительные неточности и неуверенное владение терминологией. 0 баллов: Отсутствие у студента знаний по проверяемым вопросам. | зачет |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Задание 2 | 1 | 10 | Баллы начисляются в соответствии с оценкой ответа на вопрос задания 2. | зачет |
| 4 | 4 | Текущий контроль | Задание № 3 | 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 | Зачет проводится в письменной форме. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. | 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:

Не предусмотрены

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:

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

Электронная учебно-методическая документация

Нет

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 |
|---------------------------------|--------------|--|
| Практические занятия и семинары | 205 (ПЛК) | Мультимедийный проектор Beng и компьютер Core 2 Duo. |
| Лекции | 205 (ПЛК) | Мультимедийный проектор Beng и компьютер Core 2 Duo. |
| Зачет, диф. зачет | 205 (ПЛК) | Не требуется |