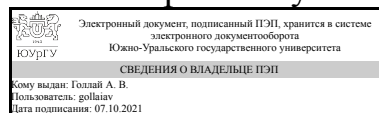


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



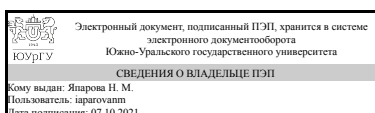
А. В. Голлой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.ПЗ.20 Системный анализ**  
**для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Обработка данных и методы искусственного интеллекта  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Вычислительная математика и высокопроизводительные вычисления

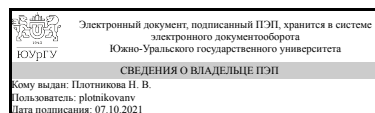
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



Н. М. Япарова

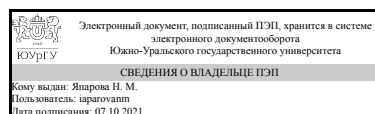
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



Н. В. Плотникова

СОГЛАСОВАНО

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



Н. М. Япарова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина входит в базовую часть математического и естественно-научного образовательной программы. Студент должен уметь использовать основные законы естественно-научных дисциплин для понимания преподаваемой дисциплины, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией. Цели – изучить новые подходы качественной теории систем, базирующейся на системном анализе состояния прикладных информационных технологий, закономерностей функционирования и развития систем, методов и моделей теории систем и др. и, как результат, принятию оптимальных управленческих решений применительно к системам массового обслуживания, управления запасами, информационных ресурсов для организаций. Задачи – рассмотреть аналитический математический аппарат современных методов системного анализа при построении и разработке моделей информационных процессов, основные подходы при системном описании экономического анализа, теоретические основы оценки сложных экспертиз, основные типы шкал измерения в системах, показатели и критерии оценки сложных систем, методы качественного и количественного оценивания функционирования систем, основы развития систем организационного управления, основные элементы теории математического прогнозирования и идентификации систем.

## Краткое содержание дисциплины

Предмет и история общей теории систем. Определения системного анализа. Характеристика этапов системного анализа. Построение моделей систем. Методы системных исследований.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен выявлять и анализировать проблемную ситуацию, устанавливать причинно-следственные связи между явлениями в проблемной ситуации, выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает: способы описания систем, типы систем, методы системного анализа, принципы системного подхода Умеет: осуществлять построение моделей различных систем, применять методы и принципы системного подхода для анализа и синтеза систем различного назначения Имеет практический опыт: владения методикой анализа систем и методами системного анализа

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Алгоритмы обработки информации, Теория игр, Дискретная математика, Основы теории переключательных функций, Вычислительные методы в анализе данных, Дифференциальные уравнения,	Теория и методы решения некорректных и неустойчивых задач

Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	
--	--

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

Дисциплина	Требования
Теория игр	Знает: области применения методов теории игр, знать современные концепции и методы решения задач теории игр Умеет: строить модели и решать задачи методами теории игр, использовать современные концепции теории игр при моделировании и анализе сложных конфликтно-управляемых систем Имеет практический опыт: применения математического инструментария и методов теории игр в области системного анализа
Алгоритмы обработки информации	Знает: области применения основных методов исследования операций и обработки информации и реализующих их алгоритмов, знать содержательную сторону возникающих практических задач в области обработки информации Умеет: строить математические модели решения аналитических и исследовательских задач, декомпозировать задачи на подзадачи, и решать их с помощью алгоритмов, базирующихся на методах обработки информации, с использованием современных технических средств и средств программного обеспечения, интерпретировать полученные результаты Имеет практический опыт: владения методами и алгоритмами решения задач в области обработки информации с применением стандартов оформления технических заданий
Дифференциальные уравнения	Знает: теоретические основания и основные методы теории дифференциальных и разностных уравнений, существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования изучаемых методов теории дифференциальных уравнений в области предметно-практической деятельности Умеет: осуществлять выбор необходимых методов и средств теории дифференциальных уравнений в зависимости от требуемых целей, возникающих в процессе познания или в процессе решения формализованных задач Имеет практический опыт: использования методов решения дифференциальных уравнений при построении математических, информационных и имитационных моделей
Вычислительные методы в анализе данных	Знает: области применения вычислительных методов и реализующих их алгоритмов, знать

	<p>содержательную сторону возникающих практических задач в области системного анализа и анализа данных Умеет: строить модели и решать задачи анализа данных вычислительными методами, использовать современные технические средства и средства программного обеспечения для решения аналитических и исследовательских задач, интерпретировать полученные результаты Имеет практический опыт: владения вычислительными методами решения задач в области системного анализа</p>
<p>Дискретная математика</p>	<p>Знает: основные понятия и методы дискретной математики, основные приемы работы с комбинаторными объектами, графами; возможности использования дискретной математики при анализе проблемных ситуаций Умеет: применять методы и алгоритмы дискретной математики для установления причинно-следственных связей между явлениями проблемной ситуации Имеет практический опыт: формализации и решения практических задач, построения схем причинно-следственных связей с применением методов дискретной математики</p>
<p>Основы теории переключательных функций</p>	<p>Знает: области применения переключательных функций, содержательную сторону возникающих практических задач Умеет: составлять и минимизировать переключательные функции, строить функционально-логические схемы Имеет практический опыт: владения методами решения основных задач в области переключательных функций</p>
<p>Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Знает: способы и методы самоорганизации и самообразования; основные направления научных исследований на кафедре; виды информационных моделей описания предметной области; основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением физико-математического аппарата; стандарты оформления технических заданий Умеет: определять комплекс необходимых для решения задачи подзадач и решать их с использованием современных информационных технологий предметной области; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; проводить сравнительный анализ и выбор методов и алгоритмов для решения прикладных задач работать с учебной и научной литературой и излагать результаты в виде рефератов и отчетов по проделанной работе. Имеет практический опыт: сбора, систематизации и самостоятельного анализа информации об изучаемой предметной области;</p>

	извлечения полезной информации из различных информационных источников для изучения конкретной предметной области; подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов; применения методов системного анализа и математического моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности; письменного рецензирования, аннотирования, написания аналитических записок и обзоров
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
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>	51,5	51,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к практическим занятиям	30	30	
Подготовка к экзамену	21,5	21,5	
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	Предмет и история общей теории систем	2	2	0	0
2	Определения системного анализа	4	4	0	0
3	Построение моделей систем	8	4	4	0
4	Закономерности и классификация систем	6	4	2	0
5	Характеристика этапов системного анализа	4	4	0	0
6	Методы системных исследований	16	8	8	0
7	Специальные вопросы системного анализа	8	6	2	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Развитие системных представлений. Становление системного анализа	2
2	2	Определения системного анализа: система, элемент, связь, взаимодействие, процесс.	2
3	2	Характеристика и особенности задач системного анализа	2
4	3	Понятие модели системы. Виды моделей. Способы описания систем	2
5	3	Анализ и синтез. Декомпозиция и агрегирование.	2
6	4	Закономерности систем.	2
7	4	Классификация систем.	2
8	5	Процедуры системного анализа. Анализ, сбор данных, построение моделей, проверка их адекватности.	2
9	5	Исследование ресурсных возможностей. Формирование критериев, генерирование альтернатив, реализация выбора и принятия решения, внедрение результатов анализа.	2
10	6	Качественные методы системных исследований: метод экспертных оценок, метод мозгового штурма.	2
11	6	Имитационное моделирование: сущность, особенности.	2
12	6	Теория подобия: модели и виды подобия, основные понятия и формирование критериев физического подобия.	2
13	6	Количественные методы системного анализа.	2
14	7	Информационный подход к анализу систем. Ситуационное управление. Когнитивный подход в системном анализе.	2
15	7	Модельные представления сложных динамических систем. Управление в сложных динамических системах.	2
16	7	Синергетический подход	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Построение моделей систем: "черный ящик", состава, структуры.	2
2	3	Построение динамической модели систем.	2
3	4	Общесистемные закономерности: примеры. Классификационные признаки систем.	2
4	6	Пример построения имитационной модели.	2
5	6	Применение теории подобия.	2
6	6	Эксперимент как средство построения модели	2
7	6	Применение качественных методов системного анализа.	2
8	7	Представление сложных динамических систем.	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 к практическим занятиям	ОПЛ: [1] - стр. 31-96; [2]; [4] - стр. 37-60, 101-185.	7	30
Подготовка к экзамену	ОПЛ: [1] - стр. 9-96; [2]; [4] - стр.8-31, 37-60, 101-185.	7	21,5

## 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	7	Текущий контроль	Семестровое задание	1	40	40 баллов - выполнены все пункты задания, приведены пояснения к заданиям, даны ответы на все контрольные вопросы. 35 баллов - выполнены 3 пункта задания, приведены пояснения к выполненным заданиям, даны ответы на все контрольные вопросы. 30 баллов - выполнены 3 пункта задания, приведена часть пояснений к выполненным заданиям, даны ответы на большую часть контрольных вопросов. 25 баллов - выполнены 2 пункта задания, приведены пояснения к выполненным заданиям, даны ответы на большую часть контрольных вопросов. 20 баллов - выполнены 2 пункта задания, приведена часть пояснений к выполненным заданиям, даны ответы на часть контрольных вопросов. 15 баллов - выполнен 1 пункт задания, приведено пояснение к выполненному заданию, даны ответы на часть контрольных вопросов. 10 баллов - выполнен 1 пункт задания, даны ответы на часть контрольных вопросов. 5 баллов - даны ответы на часть контрольных вопросов. 0 баллов - задание не выполнено, ответов на контрольные вопросы нет.	экзамен
2	7	Текущий контроль	Контрольная работа 1	1	10	Работа включает 5 вопросов. Максимальная оценка – 10 баллов. Каждый вопрос оценивается в 2 балла: 2 балла – дан полный и исчерпывающий ответ; 1 балл – ответ неполный, но верный;	экзамен

						0 баллов – дан неверный ответ или ответа нет.	
3	7	Текущий контроль	Контрольная работа 2	1	10	Работа включает 5 вопросов. Максимальная оценка – 10 баллов. Каждый вопрос оценивается в 2 балла: 2 балла – дан полный и исчерпывающий ответ; 1 балл – ответ неполный, но верный; 0 баллов – дан неверный ответ или ответа нет.	экзамен
4	7	Текущий контроль	Контрольная работа 3	1	10	Работа включает 5 вопросов. Максимальная оценка – 10 баллов. Каждый вопрос оценивается в 2 балла: 2 балла – дан полный и исчерпывающий ответ; 1 балл – ответ неполный, но верный; 0 баллов – дан неверный ответ или ответа нет.	экзамен
5	7	Текущий контроль	Контрольная работа 4	1	10	Работа включает 5 вопросов. Максимальная оценка – 10 баллов. Каждый вопрос оценивается в 2 балла: 2 балла – дан полный и исчерпывающий ответ; 1 балл – ответ неполный, но верный; 0 баллов – дан неверный ответ или ответа нет.	экзамен
6	7	Текущий контроль	Реферат и доклад по теме реферата	1	20	20 баллов - тема реферата раскрыта полностью, приведен список литературы не менее 5 наименований, оформление реферата соответствует требованиям, сделан доклад по теме реферата. 15 баллов - тема реферата раскрыта полностью, приведен список литературы не менее 5 наименований, оформление реферата соответствует требованиям, без доклада. 10 баллов – тема реферата практически раскрыта, приведено от 2-х до 4-х источников литературы, есть небольшие погрешности в оформлении, без доклада. 5 баллов – реферат выполнен по теме, приведен один источник литературы, есть небольшие погрешности в оформлении, без доклада. 0 баллов – реферат не представлен.	экзамен
7	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	1	40	Проводится в письменной форме. Экзаменационный билет включает 5 вопросов. Максимальная оценка 1 вопроса – 8 баллов. 8 баллов – дан полный и исчерпывающий ответ. 6 баллов – дан верный ответ с небольшими погрешностями. 4 балла – дан верный, но неполный ответ. 2 балла – сделана попытка ответа.	экзамен



					0 баллов – ответа нет.	
--	--	--	--	--	------------------------	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет включает 5 вопросов. Максимальная оценка 1 вопроса – 8 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-2	Знает: способы описания систем, типы систем, методы системного анализа, принципы системного подхода	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: осуществлять построение моделей различных систем, применять методы и принципы системного подхода для анализа и синтеза систем различного назначения	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: владения методикой анализа систем и методами системного анализа	+	+	+	+	+	+	+

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. 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.
3. Тарасенко, Ф. П. Прикладной системный анализ [Текст] учеб. пособие для вузов Ф. П. Тарасенко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: КНОРУС, 2017. - 319, [2] с. ил.
4. Антонов, А. В. Системный анализ [Текст] учебник для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" и специальности "Автоматизир. системы обработки информации и упр." А. В. Антонов. - 3-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2008. - 452, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Перегудов, Ф. И. Введение в системный анализ Учеб. пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 1989. - 367 с. ил.
2. Казаринов, Л. С. Введение в методологию системных исследований и управления [Текст] Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издатель Т. Лурье, 2008. - 343 с. ил.

3. Казаринов, Л. С. Системные исследования и управление : когнитивный подход [Текст] науч.-метод. пособие Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ : Издатель Т. Лурье, 2011. - 523, [1] с. ил., фот.

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

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

1. Основы системного анализа

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

1. Основы системного анализа

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Не предусмотрено