

Документ подписан квалифицированной электронной подписью

Сертификат: 029405EA0079B1609A4EAA3133CFE7A3A

Владелец: "АНО ВО "РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"; АИ

Действителен до: 2024-01-01

**АНО ВО «Российский новый университет»**

**Елецкий филиал Автономной некоммерческой организации высшего образования «Российский новый университет»  
(Елецкий филиал АНО ВО «Российский новый университет»)**

кафедра прикладной экономики

**Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)**

Теория систем и системный анализ  
(наименование учебной дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика  
(код и направление подготовки/специальности)

Прикладная информатика в экономике  
(код и направление подготовки/специальности, в случаях, если программа разработана для разных направлений подготовки/специальностей)

---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «16» января 2024, протокол № 5.

Заведующий кафедрой Прикладной экономики  
(название кафедры)

к.э.н., доцент Преснякова Д.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы, подпись заведующего кафедрой)

Елец  
2024 год

## **1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная дисциплина «Теория и системный анализ» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная информатика в экономике» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки № 922 от 19.09.2017 (ФГОС ВО 3++).

Цель курса «Теория и системный анализ»: формирование у студентов системного мышления, овладения методологией системного анализа как средства разрешения проблем, приобретения систематических знаний о закономерностях преобразования информации и функционирования информационных систем. Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по концептуальному, функциональному и логическому проектированию систем среднего и крупного масштаба и сложности, планированию разработки или восстановления требований к системе, анализу проблемной ситуации заинтересованных лиц, разработке бизнес-требований заинтересованных лиц, постановки целей создания системы, разработки концепции системы и технического задания на систему, организации оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов, представлению концепции, технического задания на систему и изменений в них заинтересованным лицам, организации согласования требований к системе, разработке шаблонов документов требований, постановке задачи на разработку требований к подсистемам и контроль их качества, сопровождению приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию системы, обработке запросов на изменение требований к системе, определенных профессиональным стандартом «Системный аналитик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.04.2023 № 367н.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Теория систем и системный анализ относится к части учебного плана формируемой участниками образовательных отношений и изучается на 2 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучению данной учебной дисциплины предшествует освоение следующих учебных дисциплин:

Математическая логика и дискретная математика, Информатика и программирование, Методы научного исследования, Высшая математика.

Параллельно с учебной дисциплиной изучаются:

Информационные системы и технологии, Теория вероятностей и математическая статистика, Математическое и имитационное моделирование.

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения дисциплины «Теория систем и системный анализ» являются базой для изучения учебных дисциплин: Управление информационными системами, Проектирование информационных систем,

Программная инженерия, Внедрение информационных систем, а также необходимо для прохождения практик: технологической(проектно-технологической) и преддипломной.

Изучение данной учебной дисциплины необходимо также для решения практических задач в области информационных систем и технологий, подготовки выпускной квалификационной работы.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной

коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением практических занятий, нацеленных на профессиональную деятельности выпускников и потребности работодателей.

- Управление информационными системами
- Проектирование информационных систем
- Программная инженерия
- Внедрение информационных систем

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен овладеть:

*- Способен проводить концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (ПК-6)*

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемая компетенция	Планируемые результаты обучения	Код результата обучения
Способен проводить концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (ПК-6)	<b>Знать:</b>	
	- методологию системного анализа	ПК-6-31
	- методы математического моделирования систем	ПК-6-32
	- методы обследования организаций	ПК-6-33
	- требования к информационным системам	ПК-6-34
	- методы обоснования проектных решений	ПК-6-35
	- технико-экономические показатели проектов	ПК-6-36
	<b>Уметь:</b>	
	- анализировать социально-экономические задачи	ПК-6-У1
	- анализировать социально-экономические процессы	ПК-6-У2
	- выявлять информационные потребности пользователей	ПК-6-У3
	- формировать требования к информационной системе	ПК-6-У4
	- готовить техническое обоснование проектов	ПК-6-У5
	- готовить технико-экономическое обоснование проектных решений	ПК-6-У6
	<b>Владеть:</b>	
	- навыками проведения интервью для выявления и анализа требований к системе	ПК-6-В1
	- навыками применения методов системного анализа	ПК-6-В2
	- навыками применения методов математического моделирования	ПК-6-В3
	- навыками обследования организаций	ПК-6-В4
	- навыками выявления информационных потребностей пользователей	ПК-6-В5
- навыками выполнения технического обоснования решений проектных решений	ПК-6-В6	

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С  
УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА  
КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ  
УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов)

**Общий объем учебной дисциплины**

№	Форма обучения	Семестр/ сессия, курс	Общая трудоемкость		в том числе контактная работа с преподавателем							СР	Контроль
			в з.е.	в часах	Всего	Л	ПР	КоР	зачет	Конс	экзамен		
1.	Заочная	1 сессия, 3 курс	1	36	4	4						32	
		2 сессия, 3 курс	2	72	6		4	1,7	0,3			62,3	3,7
	<i>Итого:</i>	3	108	10	4	4	1,7	0,3			94,3	3,7	

**Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий**

заочная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					СР	Контроль	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Пр	КоР	Зачет			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Сущность системного подхода в науке и технике	9		1				8		ПК-6-31 ПК-6-32
2	Моделирование систем	13		1				12		ПК-6-У2
3	Информационный подход к исследованию систем	9	1					8		ПК-6-36 ПК-6-У3
4	Исследование систем с управлением	9	1	1				8		ПК-6-В4
5	Принципы системного анализа	11	1		1			10		ПК-6-34 ПК-6-У5
6	Оценивание систем	9	1	1				8		ПК-6-31
7	Процедуры оценивания сложных систем	13	1					12		ПК-6-У6 ПК-6-В5
8	Проблема выбора в системном анализе	5	1		1			4		ПК-6-У1 ПК-6-В6
9	Базовая методика системного анализа	9	1		1			8		ПК-6-У1
10	Системный анализ в организационном управлении	11,3	1		1			10,3		ПК-6-35 ПК-6-В2
	Промежуточная аттестация (зачет)	11,7	2			1,7	0,3	6	3,7	
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1,7</b>	<b>0,3</b>	<b>94,3</b>	<b>3,7</b>	

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ  
ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)**

### **Тема 1. Сущность системного подхода в науке и технике**

Основные задачи теории систем. Понятийный аппарат теории систем. Классификация систем. Эмерджентные свойства системы. Системное исследование как совокупность процедур декомпозиции, анализа, синтеза и агрегирования. Понятие сложной системы. Свойства сложных систем. Представление системы ее семантической моделью. Уравнения наблюдения и состояния сложной динамической системы.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-6.

### **Тема 2. Моделирование систем**

Моделирование как средство изучения поведения сложных систем. Понятие «черного ящика» в кибернетике. Закон и алгоритм функционирования системы. Основные виды моделирования. Принципы моделирования информационных систем. Качественные и количественные модели. Статическое и динамическое описание информационных систем. Условия применения аналитических, вероятностных и эвристических моделей. Экспертные методы. Модель общей задачи принятия решений. Моделирование функций управления.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-6.

### **Тема 3. Информационный подход к исследованию систем**

Основные понятия теории информации. Энтропийное определение информации. Количественные меры информации. Формула Шеннона. Понятие информационного процесса. Процессы информационного обмена, рутинного и семантического преобразования информации. Решение задачи моделирования информационных процессов в условиях определенности и при наличии случайных явлений. Расчетные, логические и эвристические процедуры преобразования информации. Получение информации как процедура снятия неопределенности. Критерии ценности информации.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-6.

### **Тема 4. Исследование систем с управлением**

Структура систем с управлением. Аксиомы теории управления. Управление как информационный процесс. Обратная связь как необходимое условие управления. Обратная задача теории управления. Основные функции управления. Организационная структура систем с управлением. Виды организационных структур управления. Принцип необходимой иерархии.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-6.

### **Тема 5. Принципы системного анализа**

Структура системного исследования. Процедуры декомпозиции, анализа, синтеза и агрегирования. Понятие проблемной системы. Базовые принципы системного анализа. Целеполагание в системном анализе. Структурирование цели. Процедура выбора в системном анализе. Методы качественного оценивания систем. Методы группового выбора. Метод и процедуры ранжирования.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-6.

### **Тема 6. Оценивание систем**

Определение понятий качества и эффективности систем. Основы теории шкалирования. Основные виды шкал и измерение характеристик систем в различных шкалах. Порядок проведения процедуры оценивания. Шкала уровней качества систем. Критерии качества и эффективности в условиях определенности и стохастической неопределенности. Принцип Парето и множество Парето. Общая задача принятия решений.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-6.

### **Тема 7. Процедуры оценивания сложных систем**

Критерии оценивания систем. Показатели и критерии качества систем. Показатели и критерии эффективности для детерминированных и вероятностных операций. Векторная связь оперативности и ресурсоемкости. Методы количественного оценивания систем. Процедура ранжирования. Оценивание систем методами теории полезности. Аксиоматика теории полезности. Определение функции полезности. Методология векторной оптимизации. Методы свертки векторного критерия

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-6.

### **Тема 8. Проблема выбора в системном анализе**

Понятие разнообразия и проблема выбора. Принцип необходимого разнообразия Р.Эшби и его роль в задачах управления, исследования и обучения. Энтропийная формулировка принципа Р.Эшби. Информационная и термодинамическая энтропия, их единство и различие. Выбор в условиях определенности, риска и неопределенности. Выбор стратегии принятия решений в условиях противодействия. Выбор решений в конфликтных ситуациях. Системы поддержки принятия решений. Интеллектуальные системы

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-6.

### **Тема 9. Базовая методика системного анализа**

Формулировка проблемы. Структурирование проблематики. Конфигурирование проблемы. Постановка задачи и определение целей. Выбор и агрегирование критериев. Генерирование альтернатив. Исследование ресурсных ограничений. Моделирование проблемы. Синтез решения. Реализация решения.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-6.

### **Тема 10. Системный анализ в организационном управлении**

Содержание функций управления. Моделирование функций управления. Модель функции контроля. Задачи наблюдения, классификации и идентификации. Модель функции оперативного управления. Модель функции планирования. Моделирование функции прогнозирования. Оценивание качества принимаемых решений и эффективности управления. Критерий минимума эвристик.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-6.

## **Планы семинарских, практических, лабораторных занятий заочная форма обучения**

### **Тема 5. Практическое занятие: Принципы и методология системного анализа**

#### **Продолжительность занятия - 2 часа**

Основные вопросы:

1. Структура системного анализа. Процедуры декомпозиции, анализа, синтеза и агрегирования.
2. Понятие проблемной системы.
3. Базовые принципы системного анализа. Целеполагание в системном анализе..
4. Процедура выбора в системном анализе.
5. Методы качественного оценивания систем. Методы группового выбора. 6.Метод и процедуры ранжирования.

### **Тема 8. Практическое занятие: Оценивание эффективности управления**

#### **Продолжительность занятия - 2 часа**

Основные вопросы:

Обратная задача теории управления.

Естественный критерий эффективности управления.

Качество управленческих решений и эффективность процесса управления.

Проблема управления иерархическими организационными системами.

Влияние человеческого фактора.

Критерии ценности информации и минимума эвристик.

### **Тема 9. Практическое занятие: Выбор стратегий в условиях статистической неопределенности и активного противодействия**

#### **Продолжительность занятия - 2 часа**

Основные вопросы:

Выбор в условиях определенности, риска и неопределенности.

Выбор стратегии принятия решений в условиях противодействия.

Выбор решений в конфликтных ситуациях.

Роль ЛПР в выборе решения. Интеллектуальные системы.

### **Тема 10. Практическое занятие: Реализация базовой методики системного анализа**

#### **Продолжительность занятия - 2 часа**

Основные вопросы:

Формулировка проблемы. Структурирование проблематики.

Конфигурирование проблемы. Постановка задачи и определение целей.

Выбор и агрегирование критериев. Генерирование альтернатив.

Исследование ресурсных ограничений. Моделирование проблемы.

Синтез решения. Реализация решения.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:**

Адаптивная система — кибернетическая система, способная сохранять достигать цели управления при непредвиденных изменениях свойств управляемой подсистемы, цели управления или условий среды. По способам адаптации подразделяются на самонастраивающиеся системы, самообучающиеся системы, самоорганизующиеся системы.

Аксиома (в теории формальных систем) — формула, которая признаётся принадлежащей формальной теории в отсутствие доказательства.

Алфавит (в теории формальных систем) — множество символов, используемых в формулах данной формальной системы.

Аттрактор — точка или связное множество точек фазового пространства, к которому сходятся все фазовые траектории системы, отвечающие заданному (определяющему аттрактор) начальному условию. Если система попадает в поле притяжения определенного аттрактора, то она неизбежно эволюционирует к этому относительно устойчивому состоянию.

Безразличное равновесие — состояние системы, все фазовые траектории в окрестности которого в достаточно близком будущем не являются расходящимися и хотя бы некоторые не являются сходящимися.

Бифуркация — явление, состоящее в возможности классифицировать фазовые траектории системы, не полностью совпадающие в течение периода  $[t_0 - d; t_0]$ , таким образом, что при  $t \in [t_0; t_0 + e]$  (где  $d$  — положительное число,  $e$  — достаточно малое положительное число), траектории из одного и того же класса совпадают, а из разных — не совпадают. Характерно для фазовых траекторий нелинейных динамических систем. Точка фазовой траектории, соответствующая моменту  $t_0$ , называется точкой бифуркации.

Большая система — система, которая вследствие многочисленности элементов и связей между ними не может быть представлена математически, но допускающая декомпозицию на представимые подсистемы.

Вербальное определение — определение с использованием изобразительных средств естественного языка.

Гомеостаз — состояние самоорганизующейся системы, в котором значения переменных системы поддерживаются в пределах их допустимых значений, при которых сохраняется структура системы, за счёт протекающих в ней процессов управления.

Гомоморфизм (в теории систем) — логико-математическое понятие, означающее одностороннее отношение подобия между двумя системами. Систему называют гомоморфной другой системе, если первая обладает некоторыми, но не всеми, свойствами или законами поведения другой.

Декомпозиция — метод исследования систем, состоящий в её разделении на элементы, каждый из которых обладает свойствами системы, и последующем независимом изучении каждого из этих элементов.

Дескриптивное определение — определение, содержащее идентифицирующие признаки (указания на отличия или особенности) класса объектов, соответствующих определению. Ср. конструктивное определение.

Диссипативные структуры — структуры, возникающие в неравновесных состояниях системы в результате её самоорганизации при условии постоянного взаимодействия самоорганизующейся системы с внешней средой.

Доказательство (в теории формальных систем)

Достижимость — характеристика системы управления, отражающая способность управляющей подсистемы достичь требуемых характеристик выходного сигнала управляемой подсистемы.

Знание — информация о связях между переменными исследуемой системы, используемая для предвидения её реакции на внешние воздействия.

Изоморфизм — логико-математическое понятие, означающее отношение взаимного подобия двух систем.

Имитационное моделирование — процесс разработки математических моделей реальных объектов в случае, когда цели последующего использования моделей не вполне определены. Как правило, имитационное моделирование предполагает постановку многочисленных вычислительных экспериментов на математических моделях и последующую статистическую обработку полученных результатов.

Интерпретация — отношение, отображающее формулы одной формальной системы на формулы другой формальной системы; отношение, отображающее формулы формальной системы на переменные и связи реальной системы.

Кибернетическая система — система, рассматриваемая с точки зрения протекающих в ней информационных процессов управления.

Конструктивное определение — определение, содержащее генетические признаки



(указания на способ возникновения или создания) класса объектов, соответствующих определению. Ср. дескриптивное определение.

Исчисление предикатов — формальная система, интерпретируемая в логические законы, связывающие объекты исследования с отношениями между этими объектами. Символам исчисления предикатов в их интерпретации приписывается смысл предметных переменных (соответствующих объектам), предикатных переменных (соответствующих высказываниям), знаков логических операций и порядка их выполнения, кванторов (обозначающих понятия "любой" и "некоторый"). Доказано, что исчисление предикатов, равно как и любая формальная система, содержащая теорию исчисления предикатов в составе своей формальной теории, может использоваться в качестве метаязыка любой формальной системы, в том числе самого исчисления предикатов.

Метаязык — формальная система, используемая в качестве средства определения другой формальной системы.

Моделирование — процесс синтеза системы, гомоморфной исследуемой системе (объекту моделирования).

Нелинейные динамические системы — класс динамических систем, связи между переменными которых принципиально не могут быть описаны в линейной форме без утраты присущих им существенных свойств. Диссипативные структуры являются нелинейными динамическими системами.

Неустойчивое равновесие — состояние системы, некоторые фазовые траектории в окрестности которого в достаточно близком будущем являются расходящимися. См. Бифуркация.

Обратная связь — отношение, ставящее состояние управляющей подсистемы кибернетической системы в зависимость от значений выходных переменных её управляемой подсистемы.

Организованность — свойство системы, проявляющееся в изменении соотношения между нарастанием сложности системы и совершенствованием её структуры. Согласно Н. Винеру, количество информации в системе есть мера её организованности.

Отношение — функция, отображающая значение своих аргументов на логическое (булево) значение.

Очень сложная система — система, в которой на современном уровне развития науки невозможно установить значительную часть структурных связей между её элементами в связи с их не вполне изученной физической природой, разнообразием и непредсказуемостью проявления. Как правило, возможности предсказания поведения и развития очень сложных систем весьма ограничены, однако некоторые (далеко не все и не всегда самые существенные) закономерности их функционирования поддаются познанию. Примеры очень сложных систем — экономика страны, биогеоценоз, человеческий мозг, глобальная вычислительная сеть.

Переходный процесс — процесс, характеризующийся фазовой траекторией, касательная к которой выходит за пределы допустимых значений некоторых переменных в достаточно малой окрестности некоторого момента времени. Особенность переходного процесса состоит в том, что он не может поддерживаться сколь угодно долго.

Периодический процесс — процесс, характеризующийся периодической повторяемостью значений некоторых фазовых переменных во времени.

Поведение — процесс изменения состояния системы с течением времени.

Правило вывода (в теории формальных систем) — формальное правило получения новых теорем на основе формул, относительно которых уже известно, что они являются теоремами.

Предикат — в логике — один из двух терминов суждения, а именно тот, в котором что-то утверждается относительно предмета речи (субъекта); в математической логике и теории формальных систем — функция, значениями которой являются высказывания.

Представление знаний — область человеческой деятельности, связанная с преобразованием накопленных знаний в форму, допускающую их последующее использование без посредничества лиц, осуществивших данное преобразование (например, в процессе работы экспертной, советующей системы или компьютерной системы поддержки принятия решений).

Принцип комплексности — принцип тесной увязки решения экономических, социальных, политических и идеологических проблем. В теории систем подразумевает сочетание подходов, присущих разным научным дисциплинам, для изучения связей соответствующей природы, присутствующих в одной и той же сложной или очень сложной системе.

Принцип максимальной энтропии — принцип моделирования систем, состоящий в

определении значений их ненаблюдаемых параметров, максимизирующих неопределённость состояния системы в рамках известных структурных связей между её переменными. Следование данному принципу позволяет объективно отразить степень неопределённости знания о данной системе и получить оценки её ненаблюдаемых параметров, наилучшим образом согласующиеся с имеющимся знанием и опытными фактами наблюдений поведения системы.

Принцип полного использования информации — принцип системного анализа, состоящий в том, что для выявления связей между переменными или структурными элементами системы следует использовать все доступные источники знаний об исследуемых связях, а значит, применять такие формализмы, которые позволяют представить знания всех имеющихся видов, в том числе неполные и неточные, с учётом их достоверности.

Принцип системности — принцип исследования реальных и идеальных объектов, предполагающий их представление в форме систем. Следование данному принципу требует выделять элементы исследуемой системы, выявлять и изучать связи между элементами, представлять знания о выявленных связях в форме модели с последующим её использованием для синтеза новых объектов, обладающих желаемыми свойствами.

Равновесный процесс — процесс, характеризующийся фазовой траекторией, описываемой функцией, постоянной во времени (с точностью до достаточно малой величины) относительно некоторых фазовых переменных. Особенность равновесного процесса состоит в длительном сохранении существенных характеристик системы независимо от изменений среды.

Разнообразие — свойство систем, состоящее в их способности по-разному реагировать на одни и те же воздействия внешней среды. Данное свойство лежит в основе эволюционных процессов в живой природе, позволяя осуществлять отбор наиболее целесообразных реакций и, как следствие, закреплять в процессе эволюции структурные особенности, повышающие вероятность требуемых реакций.

Самонастраивающаяся система — система, параметры или режимы функционирования которой закономерным образом изменяются в согласии с закономерными изменениями условий внешней среды. Пример самонастраивающейся системы — карбюратор автомобильного двигателя, автоматически обеспечивающий степень обогащения горючей смеси, близкую к оптимальной в зависимости от текущего режима функционирования двигателя.

Самообучающаяся система — естественная или человеко-машинная система, способная усваивать знания и впоследствии применять их при выборе режимов функционирования. Классический пример самообучения живых систем — условные рефлексy. Самообучающимися являются многие экспертные системы, которые пользуются статистикой качества своих консультаций для корректировки базы знаний.

Самоорганизующаяся система — система, приобретающая качественно новые структурные связи в изменяющихся условиях среды функционирования. Современная теория систем объясняет способности к самоорганизации свойствами открытых неравновесных (диссипативных) систем, связанными с законами нелинейной динамики. Пример самоорганизации — процессы биогенеза (видообразования) в живой природе, этногенеза (формирования этносов) в процессе развития человеческой цивилизации.

Свобода — категория теории систем, означающая энтропию системы (либо её управляющей подсистемы) в заданных условиях среды.

Связность — свойство систем, состоящее в существовании закономерных связей между её элементами. По наличию либо отсутствию характерной для данной системы связи с другими её элементами можно судить о том, относится ли элемент к данной системе либо к её среде.

Синергетика — раздел теории систем, изучающий процессы самоорганизации (см. самоорганизующиеся системы).

Синтаксис (в теории формальных систем) — совокупность правил построения формул из символов алфавита, приписанная данной формальной системе.

Синтез систем — научный метод, состоящий в использовании знаний о ранее изученных системах, представленных в форме их моделей, для создания новых типов систем, отличающихся от известных наличием свойств, желательных исследователю.

Система — совокупность взаимосвязанных и целесообразно взаимодействующих элементов.

Система организационного управления — кибернетическая система, в которой объектом управления, в отличие от системы управления технологическими процессами, являются не машины или иные технические устройства, а коллективы людей, согласованно реализующих

общую цель.

Система управления — см. Кибернетическая система

Системный анализ — научный метод познания, представляющий собой последовательность действий по установлению структурных связей между переменными или элементами исследуемой системы. Опирается на комплекс общенаучных, экспериментальных, естественнонаучных, статистических, математических методов.

Сложная система — система, связи между переменными либо элементами которой, при всём разнообразии, доступны наблюдению и исследованию, однако столь многочисленны, что при существующем уровне знаний возможно лишь приближённое суждение о результатах их совместного действия.

Сложность — свойство систем, состоящее в резком увеличении количества возможных состояний системы с увеличением численности связей между её элементами. Как следствие, исчерпывающее описание поведения системы даже со сравнительно небольшой численностью взаимно связанных элементов (порядка десятков) может оказаться невозможным на существующей ныне технической базе информатизации.

Событие — в физике — явление, характеризуемое тремя пространственными координатами и моментом времени; в теории систем — явление, состоящее в существенном (качественном) изменении состояния объекта (например, фазовый переход — изменение агрегатного состояния вещества).

Среда — в широком смысле слова — весь материальный мир за исключением исследуемой системы. В трактовке А. Холла и Р. Фейджина — совокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на систему, и объектов, свойства которых меняются в результате поведения системы.

Страта — элемент социальной структуры — составляющая человеческого общества, выделяемая на основании многомерной классификации и организуемая в иерархический порядок.

Структура — (а) множество связей между переменными или элементами системы; (б) свойство системы, состоящее в закономерном изменении одних элементов под влиянием изменений, произошедших в других элементах, вследствие существования закономерных связей между элементами.

Суждение — предложение, в котором нечто утверждается или отрицается относительно реальных или идеальных объектов, допускающее (в принципе) соотнесение с реальностью и установление его истинности или ложности в процессе соотнесения.

Теорема (в теории формальных систем) — формула, являющаяся аксиомой либо получаемая в результате применения продукционного правила (правила вывода) к другим теоремам.

Управляемость — характеристика системы управления, отражающая способность управляемой подсистемы снижать энтропию управляемой подсистемы. Характеризуется долей снятой энтропии в общей энтропии управляемой подсистемы (до акта управления).

Устойчивое равновесие — состояние системы, все фазовые траектории в окрестности которого в достаточно близком будущем являются сходящимися.

Устойчивость — характеристика системы управления, отражающая способность управляющей подсистемы поддерживать характеристики выходного сигнала управляемой подсистемы, предписанные целью управления.

Фазовая траектория — множество точек фазового пространства, соответствующих состояниям системы во все моменты времени периода наблюдения.

Фазовое пространство — евклидово пространство, координаты точек которого определяются значениями переменных состояния исследуемой системы и моментом времени.

Факторный анализ — метод статистического исследования связей, состоящий в конструировании ограниченного числа абстрактных числовых факторов, в наиболее полной мере снимающих вариацию наблюдаемых статистических переменных, с последующей интерпретацией сконструированных факторов на основе степени их связи с наблюдаемыми переменными.

Форма представления систем — способ представления знаний о системе, выделяемый по признаку отражения качественно различных особенностей структуры системы, определяющих её поведение. Например, форма представления «кибернетическая система» выделяется по признаку явного отражения цели функционирования системы и информационных процессов, посредующих её достижение; «алгоритмическая система» — по принципу отражения всех возможных (или наиболее вероятных) переходов системы из одного состояния в другое в форме алгоритма

безотносительно к причинам, вызывающим эти переходы.

Формализм — формальная система, используемая в качестве средства представления знаний. Формализм предоставляет лингвистические (языковые) и процедурные средства для представления знаний.

Формальная система (символьная система, знаковая система) — система, определяемая алфавитом, синтаксисом (правилами построения формул из символов алфавита), аксиоматикой (множеством формул, считающихся теоремами *a priori*) и правилами вывода новых теорем.

Формальная теория — множество теорем некоторой формальной системы.

Формальное определение — определение, представленное математическими символами (включая пояснение их интерпретации на естественном языке).

Формула — совокупность символов алфавита формальной системы, соответствующая синтаксису.

Формула Байеса — формула, устанавливающая связь вероятности гипотез о причинах наблюдаемых событий с вероятностью самих событий.

Целеполагание — функция высокоорганизованных систем, состоящая в формулировании целей их функционирования и в последующем подчинении деятельности управляющей подсистемы сформулированной цели. Присуща высокоразвитым живым организмам, наиболее полное развитие получает в связи с возникновением разума. Элементы целеполагания могут быть присущи искусственным системам — компьютерным программам с элементами искусственного интеллекта. Например, программа для игры в шахматы может сначала выработать набор перспективных целей (превратить пешку в фигуру, атаковать фигуру противника, защитить короля от возможной атаки и т.п.), после чего выработать последовательность ходов, реализующих данную цель, либо обнаружить недостижимость цели.

Целостность — свойство системы, состоящее в том, что ей присущи качественно новые свойства, не обнаруживаемые у её элементов, взятых по отдельности.

Цель — теоретико-системная категория, обозначающая состояние, достигаемое системой в процессе её поведения независимо (в известных границах) от её начального состояния.

Экспертиза — исследование и установление таких фактов и обстоятельств, для выяснения которых необходимы специальные познания в какой-либо науке или области практической деятельности. В теории систем экспертиза понимается как специфический метод научного познания, состоящий в преобразовании неформализованных (в том числе неосознаваемых) знаний эксперта в формализованную форму и применяемый в рамках метода системного анализа. В отдельных случаях процессы экспертизы могут допускать автоматизацию путём разработки экспертных систем.

Эмерджентность — свойство систем, состоящее в возникновении у них свойств, не присущих их элементам, взятым по отдельности; в более специальном смысле эмерджентность означает невозможность предсказания значений переменных системы, основываясь только на значениях переменных её элементов (без учёта связей между ними).

Явление — категория, выражающая внешние свойства и отношения предмета; форма обнаружения (выражения, проявления) сущности предмета (системы).

#### 6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1.	ПК-6-31	Сформулировать – в чем состоят задачи: классификации, идентификации, ранжирования
2.	ПК-6-31	Раскрыть методологию оценивания качества управленческих решений и эффективности управления
3.	ПК-6-32	Сформулировать аксиомы теории полезности
4.	ПК-6-32	Сравнить два стохастических процесса: при отсутствии закона распределения вероятностей, при неизвестном законе распределения вероятностей.

		В каком случае экспертный прогноз будет эффективнее случайного выбора и почему?
5.	ПК-6-33	5. По каналу связи передается: случайный набор букв алфавита, осмысленный текст. В каком случае энтропия сообщения выше и почему?
6.	ПК-6-33	Определить по формуле К. Шеннона – чему равна энтропия прогноза в случае, когда из четырех событий вероятность одного равна единице, а остальных трех – нулю.
7.	ПК-6-34	Рассмотрите оценивание качества решений на основе критерия минимума эвристик
8.	ПК-6-34	Рассмотрите оценивание ценности сообщений на основе критерия Харкевича
9.	ПК-6-35	Рассмотрите оценивание чувствительности критерия Гурвица
10.	ПК-6-35	Рассмотрите формализацию общей задачи принятия решения
11.	ПК-6-36	Рассмотрите выполнение операции свертки частных показателей качества
12.	ПК-6-36	Раскройте проблему корректности критерия превосходства

### 6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений

№	Код результата обучения	Задания
13.	ПК-6-У1	Сформулируйте основные понятия теории полезности. В чем состоит утверждение: «Результаты матчей команд высшей лиги не транзитивны»?
14.	ПК-6-У1	Почему в задачах моделирования прототип и его модель должны быть связаны отношением изоморфизма? В каких случаях достаточно выполнения условия гомоморфизма?
15.	ПК-6-У2	Привести и проанализировать конкретный пример проявления неоднородных (векторных) связей в сложной системе.
16.	ПК-6-У2	Множество Парето есть множество несравнимых альтернатив. Какие альтернативы считаются несравнимыми? Как формируется множество Парето?
17.	ПК-6-У3	Обратная задача теории управления и пути ее решения
18.	ПК-6-У3	Формализация общей задачи принятия решения
19.	ПК-6-У4	Реализация базовой методики системного анализа
20.	ПК-6-У4	Провести классификацию источников риска
21.	ПК-6-У5	Провести классификацию рисков событий
22.	ПК-6-У5	В чем состоит оптимизационная задача принятия решения при ограниченном времени на принятие решения (показать аналитически и графически)
23.	ПК-6-У6	Решение задачи векторной оптимизации при наличии неоднородных связей
24.	ПК-6-У6	Провести операции аддитивной и мультипликативной свертки пяти произвольно выбранных показателей качества сложной организационной системы

### 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
25.	ПК-6-В1	Рассмотреть основные пути решения проблема корректности критерия превосходства
26.	ПК-6-В1	При каких значениях коэффициента оптимизма критерий взвешенного оптимизма Гурвица переходит в:

		критерий максимина (Вальда), критерий максимакса ?
27.	ПК-6-B2	Обосновать выбор решений (стратегий) в условиях статистической неопределенности и активного противодействия
28.	ПК-6-B2	Провести системный анализ типовой системы с управлением
29.	ПК-6-B3	Сформировать множества Парето из генерального множества альтернатив
30.	ПК-6-B3	Провести сравнительный анализ оптимизма критериев Вальда и Сэвиджа (отразить на графике)
31.	ПК-6-B4	Провести ранжирование по степени оптимизма классические критерии выбора стратегий
32.	ПК-6-B4	Формирование ранговой шкалы оптимизма критериев выборов условиях статистической неопределенности
33.	ПК-6-B5	Показать владение понятийным аппаратом теории принятия решений (дать определение 20 основных понятий)
34.	ПК-6-B5	Привести пример осреднения показателей, измеренных на разных шкалах, включая ранговую шкалу.
35.	ПК-6-B6	Проиллюстрировать графически задачу оптимизации поиска информации для принятия решения в условиях риска.
36.	ПК-6-B6	Использование принципа необходимого разнообразия для оценивания релевантности сообщений, поступающих из объекта управления

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### 7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание понятийного аппарата учебной дисциплины;
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;

### 7.2. ФОС для текущего контроля

№	Показатели результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ПК-6-31	Задания для самостоятельной работы 1-2.
	ПК-6-32	Задания для самостоятельной работы 3-4.
	ПК-6-33	Задания для самостоятельной работы 5-6.
	ПК-6-34	Задания для самостоятельной работы 7-8.
	ПК-6-35	Задания для самостоятельной работы 9-10.
	ПК-6-36	Задания для самостоятельной работы 11-12.
2	ПК-6-У1	Задания для самостоятельной работы 13-14.
	ПК-6-У2	Задания для самостоятельной работы 15-16.
	ПК-6-У3	Задания для самостоятельной работы 17-18.
	ПК-6-У4	Задания для самостоятельной работы 19-20.
	ПК-6-У5	Задания для самостоятельной работы 21-22.
	ПК-6-У6	Задания для самостоятельной работы 23-24.
3	ПК-6-B1	Задания для самостоятельной работы 25-26;
	ПК-6-B2	Задания для самостоятельной работы 27-28.
	ПК-6-B3	Задания для самостоятельной работы 29-30.
	ПК-6-B4	Задания для самостоятельной работы 31-32.
	ПК-6-B5	Задания для самостоятельной работы 33-34.
	ПК-6-B6	Задания для самостоятельной работы 35-36.

### 7.3 ФОС для промежуточной аттестации

#### Задания для оценивания знаний

№	Показатели результата обучения	ФОС для оценки знаний
1	ПК-6-31	Вопросы к зачету 1-6 1. Классификация систем 2. Понятийный аппарат теории систем 3. Основные определения системного анализа 4. Понятие информации и информационного процесса 5. Виды преобразования информации 6. Основные этапы системного анализа
	ПК-6-32	Вопросы к зачету 7-12 7. Измерение количества информации по К.Шеннону 8. Закон и алгоритм функционирования системы 9. Критерии ценности информации и минимума эвристик 10. Представление системы семантической моделью 11. Гомоморфные и изоморфные отображения 12. Семантическое преобразование информации
	ПК-6-33	Вопросы к зачету 13-20 13. Понятие «черного ящика» в теории управления 14. Аксиомы теории управления 15. Основные функции управления 16. Принцип необходимого разнообразия Эшби. 17. Энтропия источников дискретных сообщений и сложных систем 18. Моделирование как средство изучения систем 19. Процедуры декомпозиции, анализа и синтеза 20. Структура системного анализа и синтеза
	ПК-6-34	Вопросы к зачету 21-26 21. Принципы построения математических моделей 22. Сущность имитационного моделирования 23. Уровни и виды системного анализа 24. Понятие сложной системы. Неоднородные связи в системе 25. Определения процедур анализа и синтеза 26. Функции учета, контроля и анализа в управлении
	ПК-6-35	Вопросы к зачету 27-32 27. Оперативное управление и планирование 28. Проблема прогнозирования. Экстраполяция и интерполяция 29. Классы задач принятия решений 30. Принятие решения как выбор на множестве альтернатив 31. Модель общей задачи принятия решений 32. Методы оценивания сложных систем
	ПК-6-36	Вопросы к зачету 33-40 33. Понятия качества и эффективности систем 34. Основы теории шкалирования. Виды шкал 35. Шкала уровней качества систем 36. Критерии качества систем 37. Принцип Парето. Множество Парето 38. Критерии эффективности систем при выполнении детерминированных и вероятностных операций 39. Оценивание сложных систем в условиях определенности 40. Оценивание сложных систем в условиях риска

#### Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1.	ПК-6-У1-У.6	В качестве фонда оценочных средств для оценивания умений обучающегося используются задания 12-24, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)

### Задания для оценивания навыков, владений, опыта деятельности

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-6-В1-В.6	В качестве фонда оценочных средств для оценивания навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 25-36, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Основная литература:

1. Заграновская, А. В. Теория систем и системный анализ в экономике : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйсснер. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05896-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/540134>
2. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/535470>

### 8.2. Дополнительная литература:

1. Кузнецов, В. В. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов, А. Ю. Шатраков ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16199-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/537575>
2. Уэс Маккинли Python и анализ данных [Электронный ресурс] / Маккинли Уэс. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 482 с. — 978-5-4488-0046-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64058.html>
3. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: Учебное пособие/ Под ред. В.Н. Волковой, А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2006. (Гриф)
4. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем: Учебное пособие - ("Для высших учебных заведений") - М.: Высш. шк., 2006. (ГРИФ)
5. Мишенин А.И. Теория экономических информационных систем: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2007. (Гриф))

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: операционная система Microsoft Windows 7 Pro, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2010, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2007, антивирусная программа Dr. Web Desktop Security Suite, архиватор 7-zip, аудиопроигрыватель AIMP, просмотр изображений FastStone Image Viewer, ПО для чтения файлов формата PDF Adobe Acrobat



Reader, ПО для сканирования документов NAPS2, ПО для записи видео и проведения видеотрансляций OBS Studio, ПО для удалённого администрирования Aspiа, правовой справочник Гарант Аэро, онлайн-версия КонсультантПлюс: Студент, электронно-библиотечная система IPRBooks, электронно-библиотечная система Юрайт, математические вычисления Mathcad 14 University, версия 1С для обучения программированию: 1С: Предприятие 8.2 Версия для обучения программированию

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. Интернет- ресурсы**

- 1) [www.IPRbooks.ru](http://www.IPRbooks.ru) – библиотека основной и дополнительной литературы.
- 2) [www.cfin.ru](http://www.cfin.ru) – Библиотека публикаций по менеджменту, маркетингу и финансам.
- 3) [www.bpms.ru](http://www.bpms.ru) – Библиотека публикаций по применению систем управления бизнес–процессами.
- 4) [www.sql.ru](http://www.sql.ru) – Библиотека публикаций и форумы по разработке и применению информационных систем
- 5) [www.sql.ru](http://www.sql.ru) – Библиотека публикаций и форумы по разработке и применению информационных систем
- 6) [www.osp.ru/itsm/](http://www.osp.ru/itsm/) Управление ИТ. Библиотека и форум.
- 7) ЭБС IPRbooks (АйПиАрбукс) <http://www.iprbookshop.ru>
- 8) Образовательная платформа ЮРАЙТ <https://urait.ru>

## **11. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Изучение учебной дисциплины «Теория систем и системный анализ» обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2015 г. № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи» (с изменениями и дополнениями), Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утверждёнными Министерством образования и науки РФ 08.04.2014г. № АК-44/05вн, Положением об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, утверждённым приказом ректора Университета от 6 ноября 2015 года №60/о, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет», утверждённого приказом ректора от 20 мая 2016 года № 187/о.

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья. Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

## 12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Ауд.403 (компьютерный класс № 4)

Специализированная мебель:

- столы студенческие;
- стулья студенческие;
- стол для преподавателя;
- стул для преподавателя;
- столы компьютерные;
- кресла компьютерные;
- шкаф для хранения раздаточного материала;
- доска (меловая);
- маркерная доска (переносная).

Технические средства обучения:

- проектор;
- ПК для преподавателя с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- ПК для с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- веб-камера;
- экран;
- колонки;
- микрофон.

Специализированное оборудование:

- наглядные пособия (плакаты).

Составитель:

А.С. Лабузов



(подпись)