

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Страхов С.Ю.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Направление/специальность подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Мехатроника
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
2	4	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

15.03.06 Мехатроника и робототехника

год набора группы: 2025

Программу составили:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Петрунин Алексей Владимирович, к.т.н., доцент, доцент

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Воробьева Елена Евгеньевна, старший преподаватель

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Сырцев А.Н., д.воен.н., снс

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

УК-1

знания:

принципов, методов и средств анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода;

умения:

анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи, рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.06 Мехатроника и робототехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
- ПК-94 — Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-1
2	4	Раздел 1. Основные понятия и определения системного анализа. 1.1. Определение системы и ее свойства. 1.2. Системный подход и системный анализ как основа системных исследований. 1.3. Понятия, характеризующие систему. 1.4. Классификация систем.	28	8	4	4	20	20
2	4	Раздел 2. Принципы и методы системного анализа. 2.1. Принципы системного анализа. 2.2. Основы методологии системного анализа. 2.3. Виды проблем, решаемых с помощью системного анализа. 2.4. Основные этапы системного анализа.	28	8	4	4	20	25
2	4	Раздел 3. Моделирование сложных систем. 3.1. Основные понятия и этапы моделирования систем. 3.2. Принципы и подходы к построению моделей. 3.3. Классификация моделей систем. 3.4. Детерминированные и неопределенные факторы в модели функционирования системы. 3.5. Понятие сложной технической системы, особенности моделирования. 3.6. Жизненный цикл сложных технических систем. 3.7. Оценка надежности и эффективности сложных технических систем.	52	18	9	9	34	55
Всего за 4 семестр			108	34	17	17	74	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные понятия и определения системного анализа.	Основные элементы системного подхода	2
2		Схема процесса проектирования	2
3	Раздел 2. Принципы и методы системного анализа.	Декомпозиция сложной технической системы. Условия работы подсистем.	2
4		Иерархическая структура работ	2
5	Раздел 3. Моделирование сложных систем.	Методология функционального моделирования	2
6		Оценка надежности и эффективности сложных технических систем	2
7		Оптимизация при разработке сложных технических систем	2
8		Методы принятия решений	3
Всего за 4 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия и определения системного анализа.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	20
2	Раздел 2. Принципы и методы системного анализа.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	20
3	Раздел 3. Моделирование сложных систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	26
4		Подготовка к практическим занятиям	4
5		Подготовка к коллоквиуму	4
Всего за 4 семестр			74

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4				Тест		ДР		Тест		ДР						ДР	Колл, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- Колл – коллоквиум;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест;
- коллоквиум.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Антонов. . Системный анализ. М.: Высшая школа, 2004, 6 экз.
2. А. В. Горохов. . Основы системного анализа. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
3. В. Ю. Емельянов. . Методы моделирования стохастических систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 112 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <http://voenmeh.ru> — БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Microsoft Office.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Microsoft Office.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.06 Мехатроника и робототехника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с системным подходом к анализу сложных технических объектов и с методами принятия оптимальных технических решений при планировании научно-технической деятельности.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест;
- коллоквиум.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основные понятия и определения системного анализа.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. В. Антонов. . Системный анализ: М.: Высшая школа, 2004 (1, 2, 3) А. В. Горохов. . Основы системного анализа: Москва: Юрайт, 2020 (1, 2, 3)	20
Итого по разделу 1		20
Раздел 2. Принципы и методы системного анализа.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. В. Антонов. . Системный анализ: М.: Высшая школа, 2004 (1, 2, 3) А. В. Горохов. . Основы системного анализа: Москва: Юрайт, 2020 (1, 2, 3)	20
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Моделирование сложных систем.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. В. Горохов. . Основы системного анализа: Москва: Юрайт, 2020 (1, 2, 3) А. В. Антонов. . Системный анализ: М.: Высшая школа, 2004 (1, 2, 3)	26
Подготовка к практическим занятиям	В. Ю. Емельянов. . Методы моделирования стохастических систем управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1, 2)	4
Подготовка к коллоквиуму		4
Итого по разделу 3		34

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- тест;
- коллоквиум;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Тест

Тестирование проводится в форме диагностической работы.

Студенту предлагается 10 тестовых вопросов. Требуется выбрать один правильный ответ из предложенных. Время выполнения - 15 минут, 2 попытки. Успешное прохождение теста регистрируется при условии прохождения тестирования в срок, предусмотренный графиком КМ, и при получении не менее 6 правильных ответов. Переписывание теста с целью повышения оценки не предусмотрено.

В случае несогласия с итоговой оценкой по курсу студент имеет право на прохождение итогового теста с целью её повышения. Тест содержит 15 вопросов по всему курсу на 15 минут. Проходного балла не предусмотрено, ответ на каждый вопрос даёт +1 балл в сумму набранных студентом. Для прохождения итогового теста дается одна попытка.

Комплект типовых тестовых вопросов включён в состав УМК дисциплины.

Коллоквиум

Коллоквиум может проводиться в форме решения задачи или тестирования по всему курсу учебной дисциплины.

Шкала оценивания коллоквиума:

20% - верное определение начальных данных и корректное их преобразование для начала вычислений;

20% - верные промежуточные преобразования, расчеты, примененные алгоритмы;

20% - верное определение конечного результата, конечный результат удовлетворяет дополнительным условиям задания.

20% - студент смог письменно обосновать конечный результат и объяснить ход решения задания;

20% - работа оформлена аккуратно, этапы вычислений приведены последовательно, ответ понятен, страницы пронумерованы. Преподаватель при проверке не проводит дополнительных вычислений, преобразований, перестановок.

При проведении коллоквиума в форме теста задание проходного балла не предусмотрено, ответ на каждый вопрос даёт +1 балл в сумму набранных студентом.

Студент имеет право пройти коллоквиум повторно.

Комплекты типовых задач и вопросов для коллоквиума включены в состав УМК дисциплины.

Зачет

Зачет оформляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий (раздел 4 рабочей программы). Зачет выставляется студентам, планомерно и успешно освоившим содержание учебной дисциплины, при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий и технологической картой курса, до начала экзаменационной сессии. В этом случае зачет определяется по баллам, полученным за ДР, тестирование и коллоквиум. Отдельно оцениваются личностные качества студентов: аккуратность, исполнительность, инициативность, работа у доски, посещаемость занятий. В случае несогласия с отсутствием аттестации студент имеет право на прохождение итогового тестирования по всему курсу с целью получения зачета. Итоговое тестирование по желанию студента может быть заменено на собеседование (решение дополнительных задач по курсу, письменные ответы на вопросы и пр.).

Шкала перевода набранных баллов в оценки устанавливается нормативными актами БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-1	
2	4	Раздел 1. Основные понятия и определения системного анализа.	28	8	4	4	20	20	Тест
2	4	Раздел 2. Принципы и методы системного анализа.	28	8	4	4	20	25	Тест
2	4	Раздел 3. Моделирование сложных систем.	52	18	9	9	34	55	Тест, Коллоквиум
Всего за 4 семестр			108	34	17	17	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	

Оценочные материалы по дисциплине ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В результате моделирования объекта А была получена модель М, которая проверку на адекватность не выдержала. Как можно объяснить данное несоответствие.

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Дана задача разработать модель достаточно простой системы при малом количестве исходных данных о ней.

Каким образом следует поступить исследователю для разработки модели системы?

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Для решения практических задач в системном анализе применяются эмпирико-теоретические методы. Сопоставьте названию метода его описание.

1.Анализ

2.Абстрагирование

3.Индукция

4.Композиция

А. Соединение подсистем в систему с сохранением их взаимосвязей с окружением

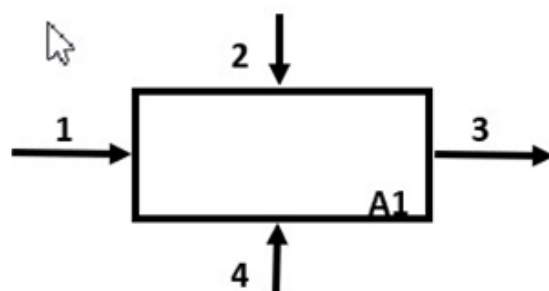
Б. Установление общих свойств и сторон объекта (или объектов), замещение объекта или системы ее моделью

В. Получение знания о системе по знаниям о подсистемах; индуктивное мышление: распознавание эффективных решений, ситуаций и затем проблем, которые оно может разрешать

Г. Разъединение системы на подсистемы с целью выявления их взаимосвязей

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Ниже приведен блок А1 функциональной модели IDEF0, на которой цифрами отмечены стрелки. Установите соответствие цифр назначению стрелок.



А. Стрелка управления

Б. Входная стрелка

В. Стрелка механизма

Г. Выходная стрелка

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите этапы системного анализа при решении проблемы в порядке их реализации.

1.Формирование альтернатив

2.Постановка проблемы

3. Обоснование цели
 4. Построение модели
 5. Принятие решения
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Восстановите последовательность этапов моделирования, которую Вы будете использовать:
1. Разработка математической модели (формализация) и методов расчета численных алгоритмов.
 2. Постановка задачи.
 3. Выбор типа модели.
 4. Реализация модели.
 5. Проверка модели. Оценка адекватности.
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Что входит в состав системы?
1. Множество элементов, обладающих определенными свойствами, и совокупность связей между ними
 2. Информационная модель
 3. Структурная схема
 4. Элементы, структура взаимодействия, подсистемы
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Прогрессирующая факторизация – это
1. Стремление системы к исправному состоянию
 2. Стремление системы учитывать накопленный опыт
 3. Стремление системы к состоянию с все более независимыми элементами
 4. Возрастающая восстанавливаемость системы
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какие системы выделяют по характеру развития?
1. Сложные
 2. Простые
 3. Стабильные
 4. Стохастические
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие из высказываний соответствуют определению эмерджентности системы?
1. Свойство системы зависит только от суммы свойств ее элементов
 2. Свойство системы не является простой суммой свойств составляющих ее элементов
 3. Свойство системы зависит только от цели функционирования
 4. Свойство системы зависит от суммы свойств ее элементов
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор

ответов

Как разделяют системы по классификационному признаку взаимодействия с внешней средой?

- 1.Автоматические
- 2.Детерминированные
- 3.Открытые
- 4.Закрытые

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Системный подход – это рассмотрение системы любой степени сложности как объект:

- 1.состоящий из отдельных связанных между собой определенными отношениями частей
- 2.характеризующийся детерминированным состоянием
- 3.находящейся во взаимодействии с окружающей средой
- 4.находящейся в непрерывном развитии