

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Арженковский Алексей Григорьевич

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 14.03.2025 15:07:40

Уникальный идентификационный ключ:

3097683b38557fe8e27027e8e64c5f15ba3ab904



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова

Кафедра «Систем автоматизированного проектирования и инженерных
расчетов»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики и
энергетики им. В.П. Горячкина

А.Г. Арженковский

« 29 » 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И
ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность: Цифровизация автомобильного хозяйства

Курс 1

Семестр 1 (зимняя сессия)

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2024

Москва, 2024

Разработчик: Палиивец М.С., к.т.н., доцент



«29» августа 2024 г.

Рецензент: Колесникова И.А., к.т.н.



«29» августа 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов»
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.
И.о. заведующего кафедрой

Палиивец М.С., к.т.н., доцент



«29» августа 2024 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института
механики и энергетики имени В.П. Горячкина
д.т.н., проф., Академик РАН,
Дидманидзе О.Н.



«29» августа 2024г.

Протокол №1 от «29» августа 2024г.

Заведующий выпускающей
кафедрой «Тракторов и автомобилей»
д.т.н., проф., Академик РАН,
Дидманидзе О.Н.



«29» августа 2024г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИН	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	10
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	11
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	14
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	15
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	15
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	15
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	16
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ. 17	
Виды и формы отработки пропущенных занятий.	17
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	17

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.О.04 «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» для подготовки магистров по направлению 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность: «Цифровизация автомобильного хозяйства»

Цель освоения дисциплины «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих решение научно-технических задач в сфере профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и математических моделей, оформление документации для управления жизненным циклом инженерных продуктов, проведения анализа инженерных и научно-технических задач в готовых прикладных программных продуктах.

Место дисциплины в учебном плане. Дисциплина «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» включена в обязательную часть дисциплин ФГОС ВО и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленность: «Цифровизация автомобильного хозяйства».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3.

Краткое содержание дисциплины. Дисциплина включает разделы:

- Раздел I. Анализ сложных систем. Тема 1. Методы анализа сложных систем. Тема 2. Основы системного анализа
- Раздел II. Моделирование систем в пакетах прикладных программ. Тема 1. Методология моделирования и настройки ARIS. Тема 2. Создание моделей системы

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетных единицы (108 часов).

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих решение научно-технических задач в сфере профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и математических моделей, оформление документации для управления жизненным циклом инженерных продуктов, проведения анализа инженерных и научно-технических задач в готовых прикладных программных продуктах.

Для достижения поставленной цели при изучении дисциплины необходимо решить следующие задачи:

- сформировать представления об основных компонентах комплексной дисциплины «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов»;
- раскрыть понятийный аппарат фундаментального и прикладного аспектов дисциплины;
- сформировать навыки работы в прикладных программах;
- сформировать умения анализа предметной области, разработки концептуальной и математической модели явления или процесса;
- ознакомить с этапами реализации моделей на ПК.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» включена в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Дисциплина «Программное обеспечение для моделирования и проек-

тирования систем и процессов» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС и учебного плана по направлению 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Цифровизация автомобильного хозяйства».

Поскольку изучение дисциплины начинается в первом семестре, достаточно знание таких дисциплин как «Математика», «Информатика». Дисциплина «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Информационные системы автотранспортных и сервисных предприятий» (3 семестр), «Цифровые технологии в техническом регулировании» (4 семестр), кроме того, знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, могут быть использованы при написании выпускной квалификационной работы магистра.

Рабочая программа дисциплины «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Особенностью дисциплины является выполнение всех расчетных заданий на персональном компьютере с использованием прикладного программного обеспечения и сетевых технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплин

Общий объем дисциплины составляет 108 часов/ 3 зач. ед. Аудиторная работа с преподавателем составляет соответственно 10,25 часа в первом семестре. В курсе предусмотрены практические занятия на персональном компьютере. Видами промежуточного контроля выступает в 1 семестре (зимняя сессия) – зачет.

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	Семестр №1 (зимняя сессия)
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/2	108/2
1. Контактная работа:	10,25/2	10,25/2
Аудиторная работа	10,25/2	10,25/2
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	4	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	6/2	6/2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	97,75	97,75

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	Семестр №1 (зимняя сессия)
Контрольная работа (подготовка)	9	9
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	84,75	84,75
Подготовка к зачёту (контроль)	4	4
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/ всего/*	ПКР	
Раздел I. Анализ сложных систем					
Тема 1. Методы анализа сложных систем	21	2	1		18
Тема 2. Основы системного анализа	19		1		18
Раздел II. Моделирование систем в пакетах прикладных программ					
Тема 1. Методология моделирования и настройки ARIS	24	2	2		20
Тема 2. Создание моделей системы	30,75/2		2/2		28,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
Контрольная работа (подготовка)	9				9
Подготовка к зачету (контроль)	4				4
Всего за 1 семестр	108	4	6/2	0,25	97,75
Итого по дисциплине	108	4	6/2	0,25	97,75

* в том числе практическая подготовка

Содержание разделов дисциплины

Раздел I. Анализ сложных систем

Тема 1. Методы анализа сложных систем

Практическое занятие 1. Подходы к исследованию систем. Причинно-следственный подход, системный подход, ситуационный подход, процессный подход. Основные свойства системы: целенаправленность, сложность, делимость, целостность, многообразие элементов и различие их природы, структурированность. Градация систем по сложности и масштабу.

Тема 2. Основы системного анализа

Практическое занятие 2. Система и среда. Системный анализ как метод системного подхода. Понятие среды. Процесс взаимодействия среды и системы. Входные и выходные связи. Решение задач по самостоятельной классификации систем, определению входных и выходных связей между системой и средой.

Практическое занятие 3. Системный анализ. Построение обобщенной модели как основная процедура системного анализа. Классы систем. Взаимосвязь среды и системы. Параметры состояния. примеры. Свойства системы, выражаемые в числовых характеристиках. Задачи по определению системы и среды, степени детализации элементов.

Раздел II. Моделирование систем в пакетах прикладных программ

Тема 1. Методология моделирования и настройки ARIS

Практическое занятие 4. Методология моделирования. Методология моделирования открытых систем ARIS. Требования к аппаратному обеспечению. Интерфейс и возможности программы.

Практическое занятие 5. Знакомство с ARIS. Основные классы моделей: организационные, функциональные, продуктов, данных, процессов. Интерфейс, окно проводника, настройки системы Настройки базы данных, языка моделей и атрибутов, базы данных будущих моделей. Создание базы данных. Просмотр примеров моделей на различных уровнях описания.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники.	ОПК-1.2 Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	Методологию моделирования производственных систем	Применять системный анализ при решении задач профессиональной деятельности	Методами анализа и синтеза систем
2	ОПК-3	Способен управлять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений.	ОПК-3.3 Оформляет конструкторскую, техническую и технологическую документацию для управления жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	Правила оформления документации	Создавать модели жизненного цикла инженерных продуктов	Навыками работы с электронными документами
3	ОПК-5	Способен применять инструментальной формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов.	ОПК-5.1 Анализирует возможности решения инженерных и научно-технических задач посредством применения готовых прикладных программных продуктов, проводит поиск решений и обосновывает разработку оригинальных прикладных программ	Возможности программного обеспечения для моделирования производственных процессов	Создавать модели процессов на основании вербального описания	Реализовывать модели в пакетах прикладных программ
			ОПК-5.2 Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	методы проведения исследований для совершенствования технологий с целью повышения эффективности работы инженерных систем	Создавать модели окружения бизнес-процессов и модели данных	Навыками поиска профессиональной информации с учетом требований информационной безопасности
			ОПК-5.3 Использует программы автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Возможности систем автоматизированного проектирования	Строить графически модели	Навыками работы в системах автоматизированного проектирования

Тема 2. Создание моделей системы

Практическое занятие 6. Элементы систем в организационных моделях. Создание в базе данных организационной модели. Элементы системы. Связи в системе, их классификация и способы задания. Детализация элементов системы в окне свойств.

Цели системы и входящих в нее элементов. Функции управления в системе. Виды целей. Требования к построению вербальных моделей целей (адресность, измеримость, контролируемость, критерии достижения). Управляемость как возможность перевода системы из одного состояния в другое. Критерий управляемости (критерий Калмана).

Практическое занятие 7. Модели функций, продуктов, данных. Классы функциональных моделей. Модель стратегических целей и ее элементы. задание ключевых факторов достижения целей (индикаторов). Связь между моделями организационного типа и моделью целей. Модели функций элементов системы. Построение деревьев функций по объектно-ориентированному, функционально-ориентированному и процессно-ориентированному принципу.

Обмен между системой и средой энергией, материальными ресурсами, информацией. Уровни описания обмена в ARIS. Модели продуктов, их элементы и связи. Модели данных, их элементы и связи. Модели продуктов и их декомпозиция. Построение в ARIS дерева продуктов, матрицы выбора продукта. Формирование моделей входящих и исходящих продуктов.

Практическое занятие 8 Модели процессов. Процессное моделирование. Модели eEpc. Логические функции. Ветвящиеся и циклические процессы. Логические операторы в моделях. Основы имитационного моделирования процессов. Включение в модель процесса элементов из моделей, созданных на предыдущих уровнях описания системы. Логика построения моделей (входы/выходы, элементы системы, функции и их исполнитель). Построение модели неразветвляющегося процесса. Модели разветвляющихся процессов. Логические операторы в модели процесса и правила их применения. Построение модели разветвляющегося и циклического процесса. Задание параметров для имитационного моделирования. Анализ результатов имитации процесса.

4.3 Лекции/практические занятия ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4

Содержание практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1.	Раздел I. Анализ сложных систем				4 / 0
	Тема 1. Методы анализа сложных систем	Л 1. Методы анализа сложных систем	ОПК-1.2	Дискуссия	2
		ПЗ 1. Подходы к исследованию систем.	ОПК-1.2	Устный опрос Дискуссия	1
	Тема 2. Основы системного анализа	ПЗ 2. Системный анализ.	ОПК-1.2 ОПК-3.3	Устный опрос Решение типовых задач	1
2.	Раздел II. Моделирование систем в пакетах прикладных программ				6 / 2
	Тема 1. Методология моделирования и настройки ARIS	Л2. Методология моделирования и настройки ARIS	ОПК-1.2 ОПК-5.1	Дискуссия	2
		ПЗ 3. Методология моделирования.	ОПК-1.2 ОПК-5.1	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	Тема 2. Создание моделей системы	ПЗ 5. Знакомство с ARIS.	ОПК-5.1	Устный опрос	1
		ПЗ 4. Модели процессов.	ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Устный опрос Решение индивидуальных творческих задач. Контрольная работа	1/2

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Перечень вопросов для самостоятельного изучения приведен в таблице 5.

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел I. Анализ сложных систем		
1	Тема 1. Методы анализа сложных систем	Требования к вербальному описанию систем. Открытые и закрытые системы. Область применения системного анализа в науке и технике. Понятие системы согласно ИСО 9000:2000. Источники информации для моделирования. Сбор сведений о процессах системы ОПК-1.2
2	Тема 2. Основы системного анализа	Расширенная классификация систем (простые/сложные, закрытые/открытые, рефлекторные/рефлексивные, детерминированные/вероятностные, статические/динамические, дискретные/непрерывные). Поведение системы. ОПК-1.2 ОПК-3.3
Раздел II. Моделирование систем в пакетах прикладных программ		
4	Тема 1. Методология моделирования и настройки ARIS	Виды пакетов прикладных программ для реализации анализа сложных систем и построения их моделей. Необходимость детализации процессов на процессы первого, второго и нижних уровней. Основной и вспомогательные процессы. особенности связей между элементами системы. ОПК-1.2 ОПК-5.1
5	Тема 2. Создание моделей системы	Противоречия частных целей. Полная управляемость в технических системах. Неполная управляемость в экономических системах. Сигнал управления, управляющее воздействие. Декомпозиция моделей и оптимальное число уровней функций для одного элемента. Процессы в системе. Объединение моделей прочих классов в процессной модели. Особенности использования логических операторов после событий и функций. ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

5. Образовательные технологии

Интерактивное обучение обеспечивает взаимопонимание, взаимодействие, взаимообогащение. Интерактивные методики ни в коем случае не заменяют учебный материал, но

способствуют его лучшему усвоению и, что особенно важно, формируют мнения, отношения, навыки поведения.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
		ПЗ	Презентация. Дискуссия.
1	Методы анализа сложных систем	ПЗ	Презентация. Дискуссия.
2	Основы системного анализа	ПЗ	Презентация. Дискуссия.
3	Методология моделирования и настройки ARIS	ПЗ	Презентация. Контекстное обучение
4	Создание моделей системы	ПЗ	Презентация. Индивидуальные творческие задачи

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности
Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль).

Устный опрос

Раздел I. Анализ сложных систем. Тема 1. Методы анализа сложных систем

1. Ситуационный подход, его сущность
2. Особенности процессного подхода.
3. Причинно-следственный подход, его сущность
4. Классификация процессов согласно ИСО 9000:2000
5. Сбор сведений о процессах системы
6. Открытые и закрытые системы.
7. Требования к вербальному описанию систем.

Раздел I. Анализ сложных систем. Тема 2. Основы системного анализа

8. Системный подход, его сущность
9. Перечислить свойства системы и привести примеры
10. Принцип эквивалентности и его особенности
11. Сущность системного подхода в исследованиях.
12. Расширенная классификация систем.
13. Принципы исследования систем.
14. Иерархия целей системы.
15. Методология системного анализа и его цели.
16. Примеры статических и динамических систем

Раздел II. Моделирование систем в пакетах прикладных программ. Тема 1. Методология моделирования и настройки ARIS

- Прикладной инструментарий исследований, примеры.
- Основные элементы интерфейса ARIS
- Основные классы моделей ARIS
- Настройки системы
- Настройки базы данных
- Назначение языка моделей и атрибутов, базы данных будущих моделей.
- Этапы создания базы данных.
- Уровни описания моделей
- Способы задания связей между элементами
- Типы связей между элементами системы и их назначение в программе

Раздел II. Моделирование систем в пакетах прикладных программ. Тема

2. Создание моделей системы

- Виды организационных моделей и уровни их декомпозиции
- Задание атрибутов в организационных моделях
- Элементы организационных моделей и связи между ними
- Охарактеризовать стратегические, тактические и оперативные цели системы
- Отражение целей системы различного уровня в модели стратегии и дереве целей.
- Ключевые факторы успеха.
- Виды моделей продуктов системы и связи между ними.
- Модели услуг и связи между ними.
- Структурированные модели данных: примеры.
- Что такое первичный и составной ключ в базе данных
- Понятия кортеж и домен в базе данных.
- Уровни разграничения полномочий в моделях структуры управления системой
- Отличительные особенности циклических процессов
- Отличительные особенности процессов с разветвлением
- Комбинация событий.
- Комбинация функций и логических операторов в моделях процессов. Примеры.

Вопросы для дискуссии

Раздел I. Анализ сложных систем Тема 1. Методы анализа сложных систем

Преимущества и недостатки подходов к исследованию систем: Причинно-следственный подход, системный подход, ситуационный подход, процессный подход.

Раздел I. Анализ сложных систем Тема 2. Основы системного анализа

Насколько модель системы может быть обобщенной при выполнении системного анализа? От чего зависит уровень обобщения?

Примеры типовых задач

Раздел I. Анализ сложных систем Тема 2. Основы системного анализа

Задача 1. Классифицировать объект исследований как систему при заданных целях исследований.

№	Цели моделирования
1	Исследования планируют выполнить с целью выяснения причин низкой прибыли производственного предприятия.
2	Исследования планируют выполнить с целью выяснения причин низкой прибыли транспортного предприятия.
3	Исследования планируют выполнить с целью выяснения причин низкой прибыли торгового предприятия.
4	Исследования планируют выполнить с целью выяснения причин низкой прибыли научно-производственного предприятия.
5	Составить модель материальных входов-выходов для системы высшего образования
6	Составить модель нематериальных входов-выходов для системы высшего образования
7	Исследования планируют выполнить с целью выяснения причин низкой успеваемости в группе. Классифицировать студенческую группу как систему.

Варианты индивидуальных творческих задач

Раздел I. Исходные данные для моделирования. Тема 2. Моделирование сложных систем в пакетах прикладных программ

Студент выбирает конкретное автотранспортное или производственное предприятие, в сети Интернет по данным годовых отчетов формирует вербальное описание системы и строит в пакете прикладных программ все последующие модели.

- Модель структуры.

- Модель целей с указанием индикаторов их достижения и базовых функций элементов.
- Построить модель добавления качества.
- Построить модели материальных выходов.
- Построить модели информационных потоков.
- Построить модели технических терминов.
- Построить функциональные модели с декомпозицией.
- Построить модели иерархии полномочий для различных уровней управления.
- Построить модели семантики данных и базы данных.
- Построить модель процесса и выполнить ее анализ. Типы процессов студенты выбирают для рассматриваемого предприятия самостоятельно.

Пример заданий для контрольной работы

Раздел I. Исходные данные для моделирования. Тема 2. Моделирование сложных систем в пакетах прикладных программ

По выданному вербальному описанию модель процесса разработки новой технической продукции. Тип продукции задается вариантом контрольной работы.

6.1.2 Вопросы к зачету по итогам освоения дисциплины

Вопросы к зачету по итогам освоения дисциплины «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов»:

1. Особенности ситуационного подхода при анализе и моделировании систем
2. Особенности процессного подхода при анализе и моделировании систем
3. Причинно-следственный подход, его сущность
4. Классификация процессов согласно ИСО 9000:2000
5. Иерархия целей системы.
6. Вербальное описание системы и его источники
7. Сущность системного подхода.
8. Перечислить свойства системы и привести примеры
9. Примеры статических и динамических систем
10. Понятие эмерджентности
11. Принцип эквивалентности и его особенности
12. Методология системного анализа и его цели.
13. Структурный анализ, его цель и методология.
14. Прикладные пакеты для моделирования процессов
15. Цели проектирования информационных систем предприятия
16. Этапы настройки среды АРИС перед началом моделирования.
17. Виды моделей АРИС, их взаимосвязь и порядок разработки
18. Фазовая модель АРИС
19. Организационные модели АРИС.
20. Элементы, типы связей, примеры.
21. Модели данных АРИС. Их элементы.
22. Декомпозиция системы и ее уровни
23. Система и среда. Модели входов/выходов.
24. Функциональные модели элементов системы.
25. Модели информационных потоков внутри системы.
26. Процессный подход.
27. Использование логических операторов для ветвлений процесса
28. Использование логических операторов для создания циклического процесса.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок на зачете системе «зачтено», «незачтено».

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания на зачете с оценкой
зачтено	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
незачтено	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Голубева, Н. В. Основы математического моделирования систем и процессов : учебное пособие / Н. В. Голубева. — 2-е изд., с измен. — Омск : ОмГУПС, 2019. — 95 с. — ISBN 978-5-949-41238-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129153> (дата обращения: 24.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Зуева, А. Н. Бизнес-процессы: анализ, моделирование, управление : учебное пособие / А. Н. Зуева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 157 с. — ISBN 978-5-7339-1550-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163874> (дата обращения: 24.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Чертовской, В. Д. Моделирование процессов адаптивного автоматизированного управления производством : монография / В. Д. Чертовской. — Санкт-Петербург :

Лань, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-3668-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119643> (дата обращения: 24.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA : учебное пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков, С. А. Хохрин [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3265-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169310> (дата обращения: 24.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Нормативные правовые акты

Не предусмотрены.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Обучение по дисциплине состоит из практических занятий, выполнения заданий и индивидуальных творческих заданий в компьютерном классе. В начале практического занятия студенты повторяют теоретические основы, необходимые для расчетного выполнения заданий работе. Расчетные задания выполняются студентами на основании собранных самостоятельно официальных отраслевых данных в сети Интернет.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Реестр Федеральных государственных информационных систем <http://rkn.gov.ru/it/register/> (открытый доступ)
2. Официальный сайт службы государственной статистики РФ www.gks.ru (открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Занятия проводятся в аудиториях, оборудованных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в интернет с обязательным наличием проектора для возможности показа презентаций и экрана.

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	MS Excel	расчетная	Microsoft	2010 и позднее
2	Все разделы	MS Power Point	демонстрационная	Microsoft	2010 и позднее
3	Все разделы	MS Word	расчетная	Microsoft	2010 и позднее
4	Все разделы	Internet Explorer	поисковая	Microsoft	2010 и позднее
5	Раздел 1	ARIS Express	расчетная	ARIS	Онлайн-доступ к версии

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
№29 (ул. Большая академическая, дом 44, стр. 3), ауд. 347. Учебная лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы	Персональный компьютер 12 шт. (Инв. № 210134000001109; 210134000001110; 210134000001111; 210134000001112; 210134000001113; 210134000001114; 210134000001115; 210134000001116; 210134000001117; 210134000001118; 210134000001119; 210134000001120)
№29 (ул. Большая академическая, дом 44, стр. 3), ауд. ИЦ2-ИЦ5., ауд. 347, ауд.336 Учебная лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы	Персональный компьютер 32 шт. (Инв. № 210134000001134; 210134000001192; 210134000001193; 210134000001194; 210134000001195; 210134000001196; 210134000001197; 410134000000590; 210134000001181; 210134000001182; 210134000001183; 210134000001184; 210134000001185; 210134000001186; 210134000001187; 210134000001188; 210134000001189; 210134000001190; 210134000001191; 210134000001168; 210134000001169; 210134000001170; 210134000001171; 210134000001172; 210134000001173; 210134000001174; 210134000001175; 210134000001176; 210134000001177; 210134000001178; 210134000001179; 210134000001180) CNet Switch CNSN-1600 2 шт (Инв. № 410134000000196; 410134000000196) Магнитная доска 1 шт (Инв. № 210136000000112); Магнитная доска 1 шт (Инв. № 210136000000113);
Библиотека им. Н.И. Железнова (Лиственничная аллея, д. 2. к.1, ком. 133)	Читальный зал. 12 компьютерных мест с доступом в электронный каталог ЦНБ и Интернет
Комнаты самоподготовки студентов в общежитиях	-

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости: практические занятия; групповые консультации; индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся; самостоятельная работа обучающихся. На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Активно-творческий подход к работе с учебным материалом на практических занятиях обусловлен качеством подготовки студента к этим формам занятий: в период самостоятельной работы, активным участием в обсуждении вопросов и решении задач на занятиях. В этих целях задачи, выносимые для решения, должны быть глубоко изучены, продуманы, проанализированы и представлены в конспектах в виде формул и моделей в период самостоятельной работы. Самостоятельная работа студента является важным видом учебной работы в Университете. Основными видами самостоятельной внеаудиторной работы по учебной дисциплине «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» являются: самостоятельное углубленное изучение разделов учебной дисциплины с помощью рекомендованной литературы, интернет-ресурсов, повторение и доработка изложенного на занятиях материала, сбор исходных данных для моделирования в глобальной сети, повтор решаемых задач дома, самостоятельную работу с программным обеспечением и подготовку к зачету.

Подготовка к зачету. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытка освоить дисциплину в период непосредственной подготовки к зачету, как правило, бывает мало продуктивной и неэффективной. В самом начале изучения учебной дисциплины необходимо ознакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой по учебной дисциплине; перечнем знаний, навыков и умений, которыми студент должен овладеть, составом компетенций, которыми необходимо владеть по окончании изучения курса; тематическим планом и логикой изучения дисциплины; планами занятий и типами решаемых прикладных задач; организацией контрольных мероприятий по проверке текущей успеваемости; рекомендованной литературой и интернет-ресурсами; перечнем вопросов по подготовке к зачету. Это позволит сформировать четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

Виды и формы отработки пропущенных занятий.

Студент, пропустивший занятия, обязан принести конспект занятия.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Занятия по дисциплине проводятся в следующих формах: практические занятия в компьютерном классе. Важным моментом при объяснении теоретического материала является предупреждение пассивности студентов и обеспечение активного восприятия и осмысления ими новых знаний. Определяющее значение в решении этой задачи имеют два дидактических условия: во-первых, само изложение материала педагогом должно быть содержательным в научном отношении, живым и интересным по форме; во-вторых, в процессе устного изложения знаний необходимо применять особые педагогические приемы, возбуждающие мыслительную активность студентов и способствующие поддержанию их внимания

Один из этих приемов – *создание проблемной ситуации*. Самым простым в данном случае является достаточно четкое определение темы нового материала и выделение тех основных вопросов, в которых надлежит разобраться студентам. *Обратная связь* - Актуализация полученных знаний путем выяснения реакции участников на обсуждаемые темы.

Практические занятия развивают научное мышление и речь студентов, позволяют проверить их знания, в связи с чем выступают важным средством достаточно оперативной обратной связи. Для успешной подготовки к занятиям студенту невозможно ограничиться слушанием вводного материала. Требуется предварительная самостоятельная работа студентов по теме планируемого занятия. Не может быть и речи об эффективности занятий, если студенты предварительно не поработают над конспектом, учебником, учебным пособием, чтобы основательно овладеть теорией вопроса.

Интерактивное обучение обеспечивает взаимопонимание, взаимодействие, взаимообогащение. Интерактивные методики ни в коем случае не заменяют теоретический материал, но способствуют его лучшему усвоению и, что особенно важно, формируют мнения, отношения, навыки поведения. Интерактивные методы применяются на практических занятиях.

Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением. Используются различные вспомогательные средств: доска, книги, слайды для компьютеров и т.п. Интерактивность обеспечивается процессом последующего обсуждения.

Решение индивидуальных творческих заданий на персональном компьютере составляет важную часть курса. Индивидуальная задача только тогда будет решена правильно и быстро, когда студент внимательно выслушал предварительное объяснение типовой общей задачи и получил ответы от преподавателя по всем неясным вопросам создания модели и ее программной реализации.

Программу разработала:

Палиивец Максим Сергеевич,

кандидат технических наук, доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

Б1.О.04 «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» ОПОП ВО по направлению 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленность: «Цифровизация автомобильного хозяйства»
(квалификация выпускника – магистр)

Колесниковой Ириной Алексеевной, главным инженером ООО «Технопроект», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» ОПОП ВО по направлению 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленность «Цифровизация автомобильного хозяйства», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов» (разработчик – Палиивец Максим Сергеевич, доцент кафедры «Систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов», кандидат технических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» закреплено 3 **компетенции**. Дисциплина «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» составляет 3 зачётных единицы (108 часов, в том числе практическая подготовка 2 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержа-

щимся во ФГОС ВО направления 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, решение индивидуальных и типовых задач, дискуссия), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 2 наименования, 4 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов» ОПОП ВО по направлению 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Цифровизация автомобильного хозяйства» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Палиивец Максимом Сергеевич, доцентом кафедры «Систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов», кандидатом технических наук, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Колесникова И.А.
главный инженер
ООО «Технопроект», к.т.н.

«29» августа 2024 г.