

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Апатенко Александр Сергеевич

Должность: директор института механики и энергетики имени Д.А. Горюшкина

Дата подписания: 2023 11:37:35

Уникальный идентификационный ключ:

966df42f20792acade08f7f8f984d66d010981da



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



**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 2023

Москва, 2023

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



«28» августа 2023 г.

Рецензент: Колесникова И.А., к.т.н.



«28» августа 2023 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 САПР и инженерных расчетов протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

И.о. заведующего кафедрой САПР и инженерных расчетов

Палиивец М.С., к.т.н., доцент



«28» августа 2023г.

**Согласовано:**

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



«28» августа 2023 г.

Протокол №1 от «28» августа 2023г.

Заведующий кафедрой «Тракторы и автомобили» Дидманидзе О.Н.,  
академик РАН, д.т.н., проф.



«28» августа 2023 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	4
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	5
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИН</b> .....	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
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	10
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	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
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	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
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	15
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	15
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	16
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .	17
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	17
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	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 12,25 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)
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/2</b>	<b>108/2</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>12,25/2</b>	<b>12,25/2</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>12,25/2</b>	<b>12,25/2</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	4	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	8/2	8 /2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>95,75</b>	<b>95,75</b>

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.)	82,75	82,75
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	
<b>Раздел I. Анализ сложных систем</b>					
Тема 1. Методы анализа сложных систем	22	2	2		18
Тема 2. Основы системного анализа	20		2		18
<b>Раздел II. Моделирование систем в пакетах прикладных программ</b>					
Тема 1. Методология моделирования и настройки ARIS	22	2	2/2		18
Тема 2. Создание моделей системы	30,75		2		28,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
Контрольная работа (подготовка)	9				9
Подготовка к зачету (контроль)	4				4
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>8/2</b>	<b>0,25</b>	<b>95,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>8/2</b>	<b>0,25</b>	<b>95,75</b>

\* 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.

## 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 моделей 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**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>№ и название практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во Часов/ из них практическая подготовка</b>
1.	<b>Раздел I. Анализ сложных систем</b>				<b>6 / 0</b>
	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	2
Тема 2. Основы системного анализа	ПЗ 2. Системный анализ.	ОПК-1.2 ОПК-3.3	Устный опрос Решение типовых задач	2	
2.	<b>Раздел II. Моделирование систем в пакетах прикладных программ</b>				<b>6 / 2</b>
	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
		ПЗ 5. Знакомство с ARIS.	ОПК-5.1	Устный опрос	2
		ПЗ 4. Модели процессов.	ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Устный опрос Решение индивидуальных творческих задач. Контрольная работа	2/2

#### 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
<b>Раздел I. Анализ сложных систем</b>		
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
<b>Раздел II. Моделирование систем в пакетах прикладных программ</b>		
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	
		1	Методы анализа сложных систем
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 эквивиальности 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. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
	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. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
незачтено	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 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.

- 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

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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. 347, ИЦ2-ИЦ5. 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 САПР 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 Паливец Максимом Сергеевич, доцентом кафедры САПР 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:

к.т.н.,  
главный инженер ООО «Тех-  
нопроект»  
Колесникова И.А.



«28» августа 2023 г.