

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.04.06 Моделирование систем

Специальность/направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Специализация/направленность(профиль): **Проектирование программного обеспечения мобильных робототехнических систем в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса**

#### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 1.1. Цели:

Целью освоения учебной дисциплины является подготовка бакалавра к изучению основ теории и практики компьютерного

##### 1.2. Задачи:

освоение методов получения информации о значениях управляемых технологических параметров пищевых производств; уметь реализовывать простые технологические алгоритмы измерения, контроля, хранения, передачи, управления и обработки технологической информации;  
дать основы знаний в объеме, необходимом для решения задач измерения;  
научить разработке в графической среде виртуальных приборов для измерения технических величин; дать навыки решения

#### 2. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

**ОПК-1 : Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;**

ОПК-1.1 : Знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования

ОПК-1.2 : Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования

ОПК-1.3 : Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

#### 3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Темы, планируемые результаты их освоения	Семестр	Часов	Прак. подг.
1.1	<p><b>Тема 1. Современное состояние проблемы моделирования систем</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b> актуальность моделирования систем в современном мире, основные проблемы и вызовы, которые возникают при создании моделей, изучение основных этапов процесса моделирования систем и роли моделирования в научно-техническом прогрессе</p> <p><b>Знать:</b> основные понятия и термины, используемые в теории моделирования систем; что такое моделирование систем и какие виды моделирования существуют; процесс создания моделей и каковы основные этапы этого процесса /Лек/</p>	5	4	0
1.2	<p><b>Тема 1. Современное состояние проблемы моделирования систем</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b> актуальность моделирования систем в современном мире, основные проблемы и вызовы, которые возникают при создании моделей, изучение основных этапов процесса моделирования систем и роли моделирования в научно-техническом прогрессе</p> <p><b>Знать:</b> основные понятия и термины, используемые в теории моделирования систем; что такое моделирование систем и какие виды моделирования существуют; процесс создания моделей и каковы основные этапы этого процесса</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и оценивать задачи, решаемые с помощью моделирования систем; определять наиболее эффективные методы моделирования для решения конкретных задач</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа и оценивания сложных систем /Ср/</p>	5	18	0
1.3	<p><b>Тема 2. Основные понятия теории моделирования систем</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b> определение понятия "модель" и ее роль в исследовании и управлении системами, описание типов моделей, включая физические, математические, имитационные, объяснение основных компонентов модели, таких как переменные, параметры и функции, обсуждение принципов "черного ящика" и "белого ящика" в моделировании систем</p> <p><b>Знать:</b> основные понятия теории моделирования систем; классификацию моделей, их типы и назначение /Лек/</p>	5	4	0

1.4	<p><b>Тема 2. Основные понятия теории моделирования систем</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b> определение понятия "модель" и ее роль в исследовании и управлении системами, описание типов моделей, включая физические, математические, имитационные, объяснение основных компонентов модели, таких как переменные, параметры и функции, обсуждение принципов "черного ящика" и "белого ящика" в моделировании систем</p> <p><b>Знать:</b> основные понятия теории моделирования систем; классификацию моделей, их типы и назначение</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные понятия теории для разработки и анализа моделей систем; выбирать подходящую модель для решения конкретной задачи и обосновывать свой выбор; определять цели моделирования, формулировать задачи и ограничения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления математических моделей систем, используя различные подходы и методы; навыками работы с программными средствами для моделирования систем и использовать их для решения конкретных задач /Ср/</p>	5	20	0
1.5	<p><b>Тема 3. Классификация видов моделирования и возможности имитационного моделирования</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b> введение в классификацию видов моделирования; классификация видов моделирования (физическое моделирование, аналитическое моделирование, имитационное моделирование), возможности имитационного моделирования (моделирование с использованием программных средств, моделирование на основе математических моделей, моделирование систем с дискретным временем и непрерывным временем, моделирование сложных систем)</p> <p><b>Знать:</b> основные виды моделирования, их отличия друг от друга и особенности использования каждого вида; возможности имитационного моделирования, включая различные методы моделирования, программные средства, и математические модели /Лек/</p>	5	4	0
1.6	<p><b>Тема 3. Классификация видов моделирования и возможности имитационного моделирования</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b> введение в классификацию видов моделирования; классификация видов моделирования (физическое моделирование, аналитическое моделирование, имитационное моделирование), возможности имитационного моделирования (моделирование с использованием программных средств, моделирование на основе математических моделей, моделирование систем с дискретным временем и непрерывным временем, моделирование сложных систем)</p> <p><b>Уметь:</b> проводить имитационное моделирование, используя различные методы и программные средства; интерпретировать результаты моделирования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с математическими моделями и программными средствами для имитационного моделирования /Пр/</p>	5	8	0
1.7	<p><b>Тема 3. Классификация видов моделирования и возможности имитационного моделирования</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b> введение в классификацию видов моделирования; классификация видов моделирования (физическое моделирование, аналитическое моделирование, имитационное моделирование), возможности имитационного моделирования (моделирование с использованием программных средств, моделирование на основе математических моделей, моделирование систем с дискретным временем и непрерывным временем, моделирование сложных систем)</p> <p><b>Знать:</b> основные виды моделирования, их отличия друг от друга и особенности использования каждого вида; возможности имитационного моделирования, включая различные методы моделирования, программные средства, и математические модели</p> <p><b>Уметь:</b> проводить имитационное моделирование, используя различные методы и программные средства; интерпретировать результаты моделирования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с математическими моделями и программными средствами для имитационного моделирования /Ср/</p>	5	18	0

1.8	<p>Тема 4. Математические схемы моделирования систем. Непрерывно - детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). Краткое содержание: основные понятия и определения в математическом моделировании; классификация математических моделей: непрерывно-детерминированные (D-схемы) и дискретно-детерминированные (F-схемы); математические методы, используемые в D-схемах и F-схемах, включая дифференциальные уравнения, разностные уравнения, алгебраические уравнения; примеры применения D-схем и F-схем для моделирования различных систем, включая физические, биологические, экономические и технические системы; методы анализа и интерпретации результатов моделирования, включая оценку точности и достоверности моделей, их устойчивость Знать: основы математического анализа, дифференциальных и разностных уравнений /Лек/</p>	5	4	0
1.9	<p>Тема 4. Математические схемы моделирования систем. Непрерывно - детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). Краткое содержание: основные понятия и определения в математическом моделировании; классификация математических моделей: непрерывно-детерминированные (D-схемы) и дискретно-детерминированные (F-схемы); математические методы, используемые в D-схемах и F-схемах, включая дифференциальные уравнения, разностные уравнения, алгебраические уравнения; примеры применения D-схем и F-схем для моделирования различных систем, включая физические, биологические, экономические и технические системы; методы анализа и интерпретации результатов моделирования, включая оценку точности и достоверности моделей, их устойчивость Уметь: анализировать и интерпретировать результаты моделирования Владеть: навыками работы с программами для численного решения математических задач /Пр/</p>	5	8	0
1.10	<p>Тема 4. Математические схемы моделирования систем. Непрерывно - детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы).</p> <p>Краткое содержание: основные понятия и определения в математическом моделировании; классификация математических моделей: непрерывно-детерминированные (D-схемы) и дискретно-детерминированные (F-схемы); математические методы, используемые в D-схемах и F-схемах, включая дифференциальные уравнения, разностные уравнения, алгебраические уравнения; примеры применения D-схем и F-схем для моделирования различных систем, включая физические, биологические, экономические и технические системы; методы анализа и интерпретации результатов моделирования, включая оценку точности и достоверности моделей, их устойчивость</p> <p>Знать: основы математического анализа, дифференциальных и разностных уравнений</p> <p>Уметь: анализировать и интерпретировать результаты моделирования</p> <p>Владеть: навыками работы с программами для численного решения математических задач /Ср/</p>	5	20	0
1.11	<p>Знать:</p> <p>основные понятия и термины, используемые в теории моделирования систем; что такое моделирование систем и какие виды моделирования существуют; процесс создания моделей и каковы основные этапы этого процесса; основные понятия теории моделирования систем; классификацию моделей, их типы и назначение; основные виды моделирования, их отличия друг от друга и особенности использования каждого вида; возможности имитационного моделирования, включая различные методы моделирования, программные средства, и математические модели; основы математического анализа, дифференциальных и разностных уравнений</p> <p>Уметь:</p> <p>анализировать и оценивать задачи, решаемые с помощью моделирования систем; определять наиболее эффективные методы моделирования для решения конкретных задач; применять основные понятия теории для разработки и анализа моделей систем; выбирать подходящую модель для решения конкретной задачи и обосновывать свой выбор; определять цели моделирования, формулировать задачи и ограничения; проводить имитационное моделирование, используя различные методы и программные средства; интерпретировать результаты моделирования; анализировать и интерпретировать результаты моделирования</p>	5	0	0

	<p><b>Владеть:</b>  навыками анализа и оценивания сложных систем; навыками составления математических моделей систем, используя различные подходы и методы; навыками работы с программными средствами для моделирования систем и использовать их для решения конкретных задач; навыками работы с математическими моделями и программными средствами для имитационного моделирования; навыками работы с программами для численного решения математических задач /Зачёт/</p>			
1.1	<p>Тема 5. Моделирование процессов функционирования систем на базе N-схем. Иерархические модели процессов функционирования систем.</p> <p>Краткое содержание: определение N-схем и их использование в моделировании систем, иерархические модели процессов функционирования систем, примеры использования N-схем и иерархических моделей в различных областях</p> <p>Знать: N-схемы и как они используются в моделировании систем; как построить иерархические модели процессов функционирования систем /Лек/</p>	6	4	0
1.2	<p>Тема 5. Моделирование процессов функционирования систем на базе N-схем. Иерархические модели процессов функционирования систем. Краткое содержание: определение N-схем и их использование в моделировании систем, иерархические модели процессов функционирования систем, примеры использования N-схем и иерархических моделей в различных областях Уметь: применять N-схемы для моделирования систем; создавать иерархические модели процессов функционирования систем; разрабатывать модели, используя N-схемы и иерархические модели, для решения задач в различных областях Владеть: навыками анализа систем и определять, какие N-схемы следует использовать для моделирования; навыками построения иерархических моделей процессов функционирования систем /Пр/</p>	6	12	0
1.3	<p>Тема 5. Моделирование процессов функционирования систем на базе N-схем. Иерархические модели процессов функционирования систем.</p> <p>Краткое содержание: определение N-схем и их использование в моделировании систем, иерархические модели процессов функционирования систем, примеры использования N-схем и иерархических моделей в различных областях</p> <p>Знать: N-схемы и как они используются в моделировании систем; как построить иерархические модели процессов функционирования систем</p> <p>Уметь: применять N-схемы для моделирования систем; создавать иерархические модели процессов функционирования систем; разрабатывать модели, используя N-схемы и иерархические модели, для решения задач в различных областях</p> <p>Владеть: навыками анализа систем и определять, какие N-схемы следует использовать для моделирования; навыками построения иерархических моделей процессов функционирования систем /Ср/</p>	6	12	0
1.4	<p>Тема 6. Методика разработки и машинной реализации моделей систем. Алгоритмизация моделей систем, получение и интерпретация результатов моделирования.</p> <p>Краткое содержание: методы разработки и реализации моделей систем, принципы алгоритмизации моделей систем, обработка результатов моделирования, интерпретация результатов моделирования, инструменты разработки моделей систем</p> <p>Знать: основные методы разработки и реализации моделей систем /Лек/</p>	6	4	0
1.5	<p>Тема 6. Методика разработки и машинной реализации моделей систем. Алгоритмизация моделей систем, получение и интерпретация результатов моделирования. Краткое содержание: методы разработки и реализации моделей систем, принципы алгоритмизации моделей систем, обработка результатов моделирования, интерпретация результатов моделирования, инструменты разработки моделей систем Уметь: применять принципы алгоритмизации моделей систем; проводить обработку результатов моделирования Владеть: навыки интерпретации результатов моделирования; навыки использования инструментов разработки моделей систем /Пр/</p>	6	12	0
1.6	<p>Тема 6. Методика разработки и машинной реализации моделей систем. Алгоритмизация моделей систем, получение и интерпретация результатов моделирования.</p>	6	10	0

	<p>Краткое содержание: методы разработки и реализации моделей систем, принципы алгоритмизации моделей систем, обработка результатов моделирования, интерпретация результатов моделирования, инструменты разработки моделей систем</p> <p>Знать: основные методы разработки и реализации моделей систем</p> <p>Уметь: применять принципы алгоритмизации моделей систем; проводить обработку результатов моделирования</p> <p>Владеть: навыки интерпретации результатов моделирования; навыки использования инструментов разработки моделей систем /Ср/</p>			
1.7	<p>Тема 7. Моделирование сложных систем. Методы моделирования многокритериальных систем. Интеллектуальные методы моделирования.</p> <p>Краткое содержание: введение в моделирование сложных систем. Особенности моделирования сложных систем и вызовы, связанные с этим; методы моделирования многокритериальных систем. Определение понятия многокритериальности. Методы анализа многокритериальных систем: метод анализа иерархий (МАИ), метод взвешенных экспертных оценок (МВЭО), метод порядковых различий (МПР); интеллектуальные методы моделирования. Понятие интеллектуального анализа данных. Методы искусственного интеллекта, используемые для моделирования сложных систем: нейронные сети, генетические алгоритмы, различные виды машинного обучения; примеры применения методов моделирования многокритериальных и интеллектуальных систем. Рассмотрение примеров использования методов моделирования в различных областях: экономика, финансы, бизнес, производство, транспорт, медицина, экология</p> <p>Знать: основные понятия, связанные с моделированием систем, включая непрерывно-детерминированные и дискретно-детерминированные модели; основные методы анализа многокритериальных систем; основные принципы и методы искусственного интеллекта и его применение в моделировании сложных систем /Лек/</p>	6	4	0
1.8	<p>Тема 7. Моделирование сложных систем. Методы моделирования многокритериальных систем. Интеллектуальные методы моделирования.</p> <p>Краткое содержание: введение в моделирование сложных систем. Особенности моделирования сложных систем и вызовы, связанные с этим; методы моделирования многокритериальных систем. Определение понятия многокритериальности. Методы анализа многокритериальных систем: метод анализа иерархий (МАИ), метод взвешенных экспертных оценок (МВЭО), метод порядковых различий (МПР); интеллектуальные методы моделирования. Понятие интеллектуального анализа данных. Методы искусственного интеллекта, используемые для моделирования сложных систем: нейронные сети, генетические алгоритмы, различные виды машинного обучения; примеры применения методов моделирования многокритериальных и интеллектуальных систем. Рассмотрение примеров использования методов моделирования в различных областях: экономика, финансы, бизнес, производство, транспорт, медицина, экология</p> <p>Уметь: анализировать сложные системы, определять основные критерии и выбирать наиболее подходящие методы моделирования; использовать программные средства для моделирования сложных систем и интерпретировать результаты моделирования</p> <p>Владеть: навыками разработки моделей сложных систем и их оптимизации с помощью различных методов моделирования; навыками анализа и интерпретации результатов моделирования; /Пр/</p>	6	12	0
1.9	<p>Тема 7. Моделирование сложных систем. Методы моделирования многокритериальных систем. Интеллектуальные методы моделирования.</p> <p>Краткое содержание: введение в моделирование сложных систем. Особенности моделирования сложных систем и вызовы, связанные с этим; методы моделирования многокритериальных систем. Определение понятия многокритериальности. Методы анализа многокритериальных систем: метод анализа иерархий (МАИ), метод взвешенных экспертных оценок (МВЭО), метод порядковых различий (МПР); интеллектуальные методы моделирования. Понятие интеллектуального анализа данных. Методы искусственного интеллекта, используемые для моделирования сложных систем: нейронные сети, генетические алгоритмы, различные виды машинного обучения; примеры</p>	6	10	0

	<p>применения методов моделирования многокритериальных и интеллектуальных систем. Рассмотрение примеров использования методов моделирования в различных областях: экономика, финансы, бизнес, производство, транспорт, медицина, экология</p> <p><b>Знать:</b> основные понятия, связанные с моделированием систем, включая непрерывно-детерминированные и дискретно-детерминированные модели; основные методы анализа многокритериальных систем; основные принципы и методы искусственного интеллекта и его применение в моделировании сложных систем</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать сложные системы, определять основные критерии и выбирать наиболее подходящие методы моделирования; использовать программные средства для моделирования сложных систем и интерпретировать результаты моделирования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки моделей сложных систем и их оптимизации с помощью различных методов моделирования; навыками анализа и интерпретации результатов моделирования; /Ср/</p>			
1.10	<p>Тема 8. Программное обеспечение для моделирования систем. Обзор программных средств для моделирования систем. Разработка и адаптация программных средств для конкретных задач моделирования.</p> <p><b>Краткое содержание:</b> обзор программных средств для моделирования систем: рассматриваются основные программные продукты, используемые в моделировании систем, их особенности, возможности и ограничения, разработка и адаптация программных средств для конкретных задач моделирования: рассматриваются методы и средства разработки программных средств для моделирования систем, в том числе средства создания пользовательских интерфейсов, интеграции моделей, а также адаптация существующих программных продуктов для конкретных задач</p> <p><b>Знать:</b> основные программные продукты для моделирования систем, их принципы работы, возможности и ограничения; математические методы моделирования /Лек/</p>	6	4	0
1.11	<p>Тема 8. Программное обеспечение для моделирования систем. Обзор программных средств для моделирования систем. Разработка и адаптация программных средств для конкретных задач моделирования. Краткое содержание: обзор программных средств для моделирования систем: рассматриваются основные программные продукты, используемые в моделировании систем, их особенности, возможности и ограничения, разработка и адаптация программных средств для конкретных задач моделирования: рассматриваются методы и средства разработки программных средств для моделирования систем, в том числе средства создания пользовательских интерфейсов, интеграции моделей, а также адаптация существующих программных продуктов для конкретных задач</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать программные средства для моделирования систем, в том числе создавать пользовательские интерфейсы, интегрировать модели и адаптировать существующие программные продукты для конкретных задач</p> <p><b>Владеть:</b> навыками программирования на языках высокого уровня, знать основы объектно-ориентированного программирования; опыт работы с современными интегрированными средами разработки /Пр/</p>	6	12	0
1.12	<p>Тема 8. Программное обеспечение для моделирования систем. Обзор программных средств для моделирования систем. Разработка и адаптация программных средств для конкретных задач моделирования.</p> <p><b>Краткое содержание:</b> обзор программных средств для моделирования систем: рассматриваются основные программные продукты, используемые в моделировании систем, их особенности, возможности и ограничения, разработка и адаптация программных средств для конкретных задач моделирования: рассматриваются методы и средства разработки программных средств для моделирования систем, в том числе средства создания пользовательских интерфейсов, интеграции моделей, а также адаптация существующих программных продуктов для конкретных задач</p> <p><b>Знать:</b> основные программные продукты для моделирования систем, их принципы работы, возможности и ограничения; математические методы моделирования</p>	6	12	0

	<p><b>Уметь:</b> разрабатывать программные средства для моделирования систем, в том числе создавать пользовательские интерфейсы, интегрировать модели и адаптировать существующие программные продукты для конкретных задач</p> <p><b>Владеть:</b> навыками программирования на языках высокого уровня, знать основы объектно-ориентированного программирования; опыт работы с современными интегрированными средами разработки /Ср/</p>			
1.13	<p><b>Знать:</b></p> <p><b>ОПК-1.1</b> Знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования</p> <p><b>ОПК-1.2</b> Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p><b>ОПК-1.3</b> Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности /Экзамен/</p>	6	36	0

#### 4. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Зачёт: 5 семестр

Экзамен: 6 семестр

Разработчик программы Остапенко А.Е. \_\_\_\_\_

И.о. зав. кафедрой Одиноква Е.В. \_\_\_\_\_