

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛО-
ГИЙ»**

“УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

“ 26 ” 05 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системный анализ и моделирование»

Направление подготовки

15.04.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность (профиль) подготовки

**Автоматизация технологических процессов и производств
(по отраслям)**

(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника

Бакалавр

(Бакалавр/Специалист/Магистр)

Воронеж

Разработчик Кудряшов В.С., профессор, д.т.н.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. каф. ИУС Хаустов И.А., профессор, д.т.н.

Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины “Системный анализ и моделирование” являются: формирование компетенций у обучающихся в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере автоматизации и механизации производственных процессов).

Изучение дисциплины “Системный анализ и моделирование” основывается на учебном материале дисциплин при получении базового образования (квалификация - бакалавр).

Задачи дисциплины:

- разработка теоретических моделей, позволяющих исследовать качество функционирования технологических процессов и управления;
- использование проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов;
- математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления с использованием современных технологий проведения научных исследований;
- разработка алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3	4
1	ПКв-3	Способен участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	ИД-1 ПКв-3 – Составляет математические модели с применением экспериментально-статистического и детерминированного подходов ИД-2 ПКв-3 – Выполняет моделирование, анализ, синтез и оптимизацию систем с использованием стандартных программных средств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
1	2
ИД-1 ПКв-3 – Составляет математические модели с применением экспериментально-статистического и детерминированного подходов	Знает: основы разработки математических моделей, описывающих предметную область Умеет: строить модели процессов, средств и систем автоматизации с применением экспериментально-статистического и детерминированного подходов

	Имеет навыки: составления математических моделей технологических процессов и систем управления, проведения вычислительных экспериментов.
ИД-2 ПКв-3. Выполняет моделирование, анализ, синтез и оптимизацию систем с использованием стандартных программных средств	Знает: математический аппарат, методы и программные продукты для расчета и проектирования систем автоматизации
	Умеет: выполнять расчеты блоков и устройств цифровых систем управления на предмет использования в соответствии с техническим заданием с использованием математического аппарата и средств программирования
	Имеет навыки применения результатов моделирования, анализа, синтеза и оптимизации с использованием программных средств для систем управления

3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Курс, формируемый участниками образовательных отношений, «Системный анализ и моделирование» базируется на знаниях, умениях и компетенциях, полученных при изучении дисциплин предметной области по направлению подготовки бакалавров:

- «Теория автоматического управления»;
- «Численные методы в решении задач АСУТП»;
- «Математические модели технологических процессов»;
- «Моделирование систем управления».

Дисциплина «Системный анализ и моделирование» является предшествующей для освоения дисциплин:

- «Цифровые многосвязные системы управления»;
- «Идентификация объектов и систем управления»;
- «Современные программные средства моделирования и управления».

Дисциплина «Системный анализ и моделирование» является предшествующей для выполнения ВКР.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		№ семестра	
Общая трудоемкость дисциплины	288	216	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	88,05	95,3	88,05
Лекции	17	17	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	34	34	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	0,85	0,05·17=0,85	
Виды аттестации (экзамен / зачет, КР)	2,2	2+0,2=2,2	
Самостоятельная работа обучающихся:	94,15	94,15	
Проработка конспекта лекций	8,5	17·0,5=8,5	

Проработка материала по учебникам	43	$688:16 \cdot 1=43$	
Подготовка к практическим занятиям	3,15	$50,4:16 \cdot 1=3,15$	
Подготовка к лабораторному практикуму	1,5	$24:16 \cdot 1=1,5$	
Выполнение практических и лабораторных работ:			
- оформление текста работ	10	$20 \cdot 0,5=10$	
- создание программ без графической оболочки	28	$14 \cdot 2=28$	
Подготовка к экзамену	33,8	33,8	

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. ч
1	2	3	4
1	Принципы системного подхода в моделировании систем	Основные черты и отличительные особенности системного подхода (СП) и системного анализа (СА). Объекты и предметы СА. Основные понятия, термины и определения. Этапы математического моделирования.	6
2	Основные подходы к математическому методу моделированию процессов и систем	Формирование критериев и целей моделирования. Структура математических моделей. Методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов и систем. Детерминированное описание технологического процесса. Применение численных методов для оптимизации режимных параметров. Обработка и реализация результатов моделирования.	58
3	Методы математического моделирования сложных динамических объектов и систем управления	Постановка задачи моделирования многомерных объектов и систем управления. Скалярное и матричное описание многосвязных динамических объектов и систем управления. Синтез многосвязных систем управления на основе применения методов математического моделирования для исследования и проектирования сложных динамических объектов управления.	59
4	Изучение комплекса программно-технических средств для моделирования систем управления	Назначение и область применения микропроцессорных приборов для моделирования объектов и систем управления. Программное обеспечение и конфигурирование контроллеров. Методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний, а также обработки их результатов.	56
	<i>Консультации текущие</i>		0,85
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2
	<i>Экзамен / зачет, КП</i>		0,2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ПЗ, ак. ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Принципы системного подхода в моделировании систем	2	-	-	4
2	Основные подходы к математическому моделированию	6	17	-	35

	нию процессов и систем				
3	Методы математического моделирования сложных динамических объектов и систем управления	7	17	-	35
4	Изучение комплекса программно-технических средств для моделирования систем управления	2	-	34	20
	<i>Консультации текущие</i>			0,85	
	<i>Консультации перед экзаменом</i>			2	
	<i>Экзамен / зачет, КП</i>			0,2	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	2	3	4
1	Принципы системного подхода в моделировании систем	Основные черты и отличительные особенности системного подхода (СП) и системного анализа (СА). Объекты и предметы СА. Основные понятия, термины и определения. Этапы математического моделирования.	2
2	Основные подходы к математическому методу моделированию процессов и систем	Формирование критериев и целей моделирования. Структура математических моделей. Методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов и систем. Детерминированное описание технологического процесса. Применение численных методов для оптимизации режимных параметров. Обработка и реализация результатов моделирования.	6
3	Методы математического моделирования сложных динамических объектов и систем управления	Постановка задачи моделирования многомерных объектов и систем управления. Скалярное и матричное описание многосвязных динамических объектов и систем управления. Синтез многосвязных систем управления на основе применения методов математического моделирования для исследования и проектирования сложных динамических объектов управления.	7
4	Изучение комплекса программно-технических средств для моделирования систем управления	Назначение и область применения микропроцессорных приборов для моделирования объектов и систем управления. Программное обеспечение и конфигурирование контроллеров. Методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний, а также обработки их результатов.	2

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	2	3	4
1	Принципы системного подхода в моделировании систем	-	-
2	Основные подходы к математическому методу моделированию процессов и систем	Построение экспериментально-статических и детерминированных моделей технологических объектов. Составление математического описания процесса ректификации, алгоритмизация решения. Выбор критерия управления, оптимизация. Обработка экспериментальных данных и расчет режимных параметров.	17
3	Методы математического моделирования сложных динамических объектов и систем управления	Моделирование и синтез цифровой многосвязной системы управления процессом получения аммиака. Разработка дискретной динамической модели многомерного объекта. Синтез алгоритмов управления на основе автономно-инвариантных принципов	17

		пов.	
4	Изучение комплекса программно-технических средств для моделирования систем управления	-	-

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	2	3	4
1	Принципы системного подхода в моделировании систем	-	-
2	Основные подходы к математическому методы моделированию процессов и систем	-	-
3	Методы математического моделирования сложных динамических объектов и систем управления	-	-
4	Изучение комплекса программно-технических средств цифрового регулирования	Конфигурирование микропроцессорного контроллера TPM251. Разработка автоматизированного рабочего места оператора исследовательской установки с помощью MASTER SCADA.	34

5.2.4 Самостоятельная работа студентов (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	2	3	4
1	Принципы системного подхода в моделировании систем	Проработка материалов по учебникам, подготовка к практическим занятиям. Основные черты и отличительные особенности системного подхода (СП) и системного анализа (СА). Объекты и предметы СА. Основные понятия, термины и определения. Этапы математического моделирования, пробное тестирование	4
2	Основные подходы к математическому методы моделированию процессов и систем	Проработка материалов по учебникам, подготовка к практическим занятиям. Формирование критериев и целей моделирования. Структура математических моделей. Методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов и систем. Детерминированное описание технологического процесса. Применение численных методов для оптимизации режимных параметров. Обработка и реализация результатов моделирования, пробное тестирование	35
3	Методы математического моделирования сложных динамических объектов и систем управления	Проработка материалов по учебникам, подготовка к практическим занятиям Постановка задачи моделирования многомерных объектов и систем управления. Скалярное и матричное описание многосвязных динамических объектов и систем управления. Синтез многосвязных систем управления на основе применения методов математического моделирования для исследования и проектирования сложных динамических объектов управления, пробное тестирование	35

4	Изучение комплекса программно-технических средств для моделирования систем управления	<p>Проработка материалов по учебникам, подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчетов по лабораторным работам № 1,2.</p> <p>Назначение и область применения микропроцессорных приборов для моделирования объектов и систем управления. Программное обеспечение и конфигурирование контроллеров. Методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний, а также обработки их результатов, пробное тестирование</p>	20
---	---	---	----

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Текст] : учеб. пособие (гриф УМО) / Н. И. Сидняев. – М. : Юрайт, 2015. –495 с.

2. Кудряшов В. С. Синтез цифровых систем управления технологическими объектами: уч. пособие для вузов / В. С. Кудряшов, В. К. Битюков, М. В. Алексеев, С. В. Рязанцев. –Воронеж: ВГТА, 2005. –336 с.

<http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

3. Кудряшов, В. С. Моделирование систем [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев. Воронеж. гос. унив. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2012. –208 с.

<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/418>

4. Кудряшов, В. С. Настройка и эксплуатация микропроцессорных устройств для систем управления. Теория и практика [Текст]] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев, С. В. Рязанцев, И.А Козенко, А.А. Гайдин; Воронеж. гос. унив. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2020. – 236 с.

<http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

ЭБС “Университетская библиотека online”

<http://biblioclub.ru>

Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ : учебник / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. – 5-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 644 с.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573179>

Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем: учеб. пособие [электронный ресурс] / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. – М. : ФЛИНТА, 2016. –271 с.

http://http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=93344&sr=1

. Буканова, Т.С. Моделирование систем управления: учебное пособие / Т.С. Буканова, М.Т. Алиев ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 144 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483694>

Дополнительная литература:

1. Моделирование и синтез цифровой многосвязной системы управления процессом получения аммиака [Текст] / В. С. Кудряшов, С.В. Рязанцев, А.В. Иванов. Воронеж. гос. унив. инж. техн. –Воронеж : ВГТА, 2011. –172 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/401>

2. Макаров, Е. Г. Mathcad [Текст] : учебный курс / Е. Г. Макаров. – СПб. : Питер, 2009. –384 с.

3. Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad [Текст] : учебное пособие для студ. вузов (гриф УМО) / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - М. : Кноркс : Инфра-М, 2016. - 208 с.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося

1. Кудряшов, В. С. Моделирование систем [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев. Воронеж. гос. унив. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2012. –208 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/418>

2. Синтез цифровых систем управления технологическими объектами [Текст] : учеб. пособие (гриф МО) / В. С. Кудряшов, В. К. Битюков, М. В. Алексеев, С. В. Рязанцев. Воронеж. гос. технол. акад. –Воронеж : ВГТА, 2005. –336 с.

<http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

3. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев и др. Воронеж. гос. унив. инж. техн. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. –144 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=336026&sr=1

4. Кудряшов, В. С. Настройка и эксплуатация микропроцессорных устройств для систем управления. Теория и практика [Текст]] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев, С. В. Рязанцев, И.А Козенко, А.А. Гайдин; Воронеж. гос. унив. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2020. – 236 с.

<http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети “Интернет”, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsuet.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Кудряшов В.С., Алексеев М.В., Рязанцев С.В., Иванов А.В., Гайдин А.А. Методические указания к лабораторной работе «Разработка автоматизированного рабочего места оператора исследовательской установки с помощью MASTERSCADА»/ Воронеж. гос. унив. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2011. – 31 с.

<http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

2. Кудряшов В.С., Алексеев М.В., Рязанцев С.В., Иванов А.В., Гайдин А.А. Методические указания к лабораторной работе «Конфигурирование микропроцессорного контроллера TPM251»/ Воронеж. гос. унив. инж. техн. – Воронеж : ВГУИТ, 2011. –32 с.

<http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые информационные технологии:

- текстовый редактор Microsoft Word или LibreOffice (оформление пояснительных записок лабораторных и практических работ, а также курсовой работы);

- математический пакет MathCAD или SMathStudio (выполнение программ расчета параметров моделей);

- интернет ресурсы (информация по работе с математическим пакетом):

< <http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/Mathcad.asp>>;

< <http://www.owen.ru>>;

< <http://www.elemer.ru>>;

< <http://www.oavt.ru>>;

< <http://www.metran.ru>>.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные специализированные лаборатории кафедры ИУС 326, 327.

Включают лабораторные установки состоящие из имитаторов объектом (вычислительный комплекс СУЛЗ, имитатор печи) и шкафов автоматического управления с цифровыми приборами автоматизации (цифровые регуляторы TPM151, TPM101, TPM1) и устройств связи с объектами (модули ввода-вывода сигналов MBA8, MBY8), сетевые адаптеры AC-3M, AC4, рабочие станции семейства IBM PC с прикладным программным обеспечением (программы-конфигураторы приборов OWEN, SCADA-системы OWEN).

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		1	
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	
Контактная работа, в т.ч. аудиторские занятия:	19,6	19,6	
Лекции	4	4	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	6	6	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	6	6	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	0,6	$0,15 \cdot 4 = 0,6$	
Виды аттестации (экзамен / зачет, КР)	3	$2 + 0,2 + 0,8 = 3$	
Самостоятельная работа обучающихся:	189,6	189,6	
Проработка конспекта лекций	20	$40 \cdot 0,5 = 20$	
Проработка материала по учебникам	28,6	$457,6 : 16 \cdot 1 = 28,6$	
Подготовка к практическим занятиям	50	$800 : 16 \cdot 1 = 50$	
Подготовка к лабораторному практикуму	47	$752 : 16 \cdot 1 = 47$	
Оформление текста работ	10	$20 \cdot 0,5 = 10$	
Создание программ без граф. оболочки	34	$17 \cdot 2 = 34$	
Подготовка к экзамену	6,8	6,8	

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ»
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3	4
1	ПКв-3	Способен участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	ИД-1 _{ПКв-3} – Составляет математические модели с применением экспериментально-статистического и детерминированного подходов ИД-2 _{ПКв-3} – Выполняет моделирование, анализ, синтез и оптимизацию систем с использованием стандартных программных средств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
1	2
ИД-1 _{ПКв-3} – Составляет математические модели с применением экспериментально-статистического и детерминированного подходов	Знает: основы разработки математических моделей, описывающих предметную область
	Умеет: строить модели процессов, средств и систем автоматизации с применением экспериментально-статистического и детерминированного подходов
	Имеет навыки: составления математических моделей технологических процессов и систем управления, проведения вычислительных экспериментов.
ИД-2 _{ПКв-3} – Выполняет моделирование, анализ, синтез и оптимизацию систем с использованием стандартных программных средств	Знает: математический аппарат, методы и программные продукты для расчета и проектирования систем автоматизации
	Умеет: выполнять расчеты блоков и устройств цифровых систем управления на предмет использования в соответствии с техническим заданием с использованием математического аппарата и средств программирования
	Имеет навыки применения результатов моделирования, анализа, синтеза и оптимизации с использованием программных средств для систем управления

- Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПКв-1);

- Разработка новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции (ПКв-4);

В результате изучения дисциплины магистрант должен иметь следующие достижения:

- Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами (ИД-1_{ПКв-1});

- Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем, автоматизации производств пищевой продукции (ИД-3_{ПКв-4}).

Содержание разделов дисциплины. Принципы системного подхода в моделировании систем. Основные черты и отличительные особенности системного подхода (СП) и системного анализа (СА). Объекты и предметы СА. Основные понятия, термины и определения. Этапы математического моделирования.

Формирование критериев и целей моделирования. Структура математических моделей. Методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов и систем. Детерминированное описание технологического процесса. Применение численных методов для оптимизации режимных параметров. Обработка и реализация результатов моделирования..

Постановка задачи моделирования многомерных объектов и систем управления. Скалярное и матричное описание многосвязных динамических объектов и систем управления. Синтез многосвязных систем управления на основе применения методов математического моделирования для исследования и проектирования сложных динамических объектов управления.

Назначение и область применения микропроцессорных приборов для моделирования объектов и систем управления. Программное обеспечение и конфигурирование контроллеров. Методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний, а также обработки их результатов.