

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 17.05.2024 15:52:15  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ИСОУ

  
А.В. Воронин

«27» сентября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины/модуля:

Автоматизация, анализ и управление системами

*(наименование дисциплины)*

Научная специальность:

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

*(код, наименование)*

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 29.08.2022 г. и требованиями программы аспирантуры по направлению 1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы» к результатам освоения дисциплины/модуля.

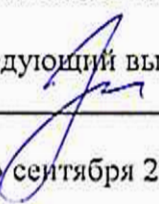
Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры бизнес-информатики и математики

Протокол № 2 от «26» сентября 2022 г.


Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ О.М. Барбаков

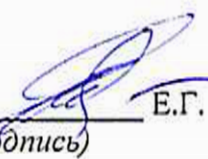
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  
  
\_\_\_\_\_ О. М. Барбаков

«26» сентября 2022 г.

Начальник УНИиР   
\_\_\_\_\_ Д.В. Пяльченков  
(подпись)

« 26 » сентября 2022 г.

Начальник ОПНИНПК   
\_\_\_\_\_ Е.Г. Ишкина  
(подпись)

« 26 » сентября 2022 г.

**Рабочую программу разработал:**

А.Г.Обухов, профессор, д. ф.-м. наук, профессор  
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## **1. Цели и задачи изучения дисциплины**

### **Цели:**

- изучение и освоение методологии теории систем и системного анализа;
- изучение систем автоматизации, истории их развития;
- изучение и сравнительный анализ отечественной и западной методологии классификации автоматизированных систем;
- исследование типов автоматизированных систем, их особенностей;
- исследование методов совершенствования управления в автоматизированных системах;

### **Задачи:**

- формирование понятий теории систем и системного анализа;
- изучение методов, моделей и характеристик автоматизированных систем, относящихся к отечественной методологии: АСУ, АСУ ПТ, САПР, СППР и др.;
- изучение методов, моделей и характеристик автоматизированных систем, относящихся к западной методологии: MRP, MRP-II, ERP, CAD/CAM, DSS и др.;
- изучение классификации типов автоматизированных систем, моделей бизнес-процессов и способов их моделирования;
- формирование навыка анализировать преимущества и недостатки автоматизированных систем, осуществлять их сравнительный анализ;
- формирование навыков критического анализа автоматизированных систем, генерирования новых идей при решении задач автоматизации прикладной области с применением автоматизированных систем;
- формирование навыков анализа, оценки и разработки архитектур автоматизированных систем.

## **2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры**

Дисциплина «Автоматизация, анализ и управление системами» относится к дисциплинам (модулям) по выбору образовательного компонента, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Знания по дисциплине «Автоматизация, анализ и управление системами» необходимы аспирантам данного направления для осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

## **3. Результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих знаний, умений и навыков:

### **знать:**

- понятия, методы, модели теории систем и системного анализа;
- понятия и характеристики автоматизированных систем, относящихся к отечественной методологии: АСУ, АСУ ПТ, САПР, СППР и др.;
- понятия и характеристики автоматизированных систем, относящихся к западной методологии: MRP, MRP-II, ERP, CAD/CAM, DSS и др.;
- классификацию типов автоматизированных систем;

- понятия бизнес-процесса, модели бизнес-процессов и способов их моделирования;

уметь:

- классифицировать системы автоматизации;  
 - исследовать предметную область на предмет использования наиболее оптимальной для неё системы автоматизации;

- анализировать преимущества и недостатки автоматизированных систем, осуществлять их сравнительный анализ;

владеть:

- навыками критического анализа автоматизированных систем;  
 - навыками генерирования новых идей при решении задач автоматизации прикладной области с применением автоматизированных систем;

- навыками анализа, оценки и разработки архитектур автоматизированных систем.

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 1

Курс/ се- местр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Самостоятель- ная работа, час.	Форма промежу- точной аттеста- ции
	Лекции	Практические занятия		
1/1	24	24	96	Зачёт

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1 Структура дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисци- плины	Аудиторные зан., час.		СРО, час.	Всего, час.	Оценочные средства
		Лекц.	Практ			
1	Основы теории систем и системного анализа	6	2	22	30	Тест
2	Методология автоматизи- рованных систем	8	8	22	38	Письменный опрос
3	Типизация автоматизиро- ванных систем. Моделиро- вание автоматизированных систем.	10	14	52	76	Индивидуаль- ное задание
<b>Итого</b>		<b>24</b>	<b>24</b>	<b>96</b>	<b>144</b>	

##### 5.2.1. Содержание дисциплины

## 5.2.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Основы теории систем и системного анализа	Понятие системы. Развитие и возникновение системных представлений. Состояние и функционирование системы. Функции обратной связи. Структура системы. Понятие подсистемы. Виды структур. Сравнительный анализ структур. Классификация систем. Понятие модели. Виды моделей. Уровни моделирования. Классификации методов моделирования систем. Информационный подход к анализу систем. Системный анализ. Определения системного анализа. Построение модели. Постановка задачи исследования. Решение поставленной задачи. Роль измерений в создании моделей системы.
2	Методология автоматизированных систем	Информационные компьютерные системы. Виды подсистем информационных систем. Жизненный цикл информационной системы. Процессы жизненного цикла. Стадии жизненного цикла. Взаимосвязь между процессами и стадиями. Модели жизненного цикла разработки программного обеспечения. Понятия и характеристики автоматизированных систем, относящихся к отечественной методологии: АСУ, АСУ ПТ, САПР, СППР и др. Понятия и характеристики автоматизированных систем, относящихся к западной методологии: MRP, MRP-II, ERP, CAD/CAM, DSS и др.
3	Типизация автоматизированных систем. Моделирование автоматизированных систем.	Классификация автоматизированных систем. Типы современных автоматизированных систем. Справочные правовые системы. Интегрированные автоматизированные системы. Системы автоматизированного проектирования. Системы поддержки принятия решений. Интеллектуальные автоматизированные системы. Экспертные системы. Базы знаний. Виды экспертных систем. Искусственные нейронные сети. Системы автоматизированного проектирования. Понятие бизнес-процесса. Моделирование бизнес-процессов. Нотация IDEF0. Методология ARIS.

5.2.2.1. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.  
**Лекционные занятия**

Таблица 4

№ п/п	№ раз-дела	Объём, час.	Тема лекции
1	1	4	Понятие системы. Развитие и возникновение системных представлений. Состояние и функционирование системы. Функции обратной связи. Структура системы. Понятие подсистемы. Виды структур. Сравнительный анализ структур. Классификация систем. Понятие модели. Виды моделей. Уровни моделирования. Классификации методов моделирования систем. Информационный подход к анализу систем. Теория информационного поля. Дискретные информационные модели. Информация и энтропия.
2	1	4	Системный анализ. Определения системного анализа. Построение модели. Постановка задачи исследования. Решение поставленной задачи. Роль измерений в создании моделей системы. Эксперимент и модель. Измерительные шкалы. Дихотомическая шкала. Шкала наименований. Шкала порядков. Шкала интервалов. Шкала отношений. Абсолютная шкала.
3	2	4	Информационные компьютерные системы. Виды подсистем информационных систем. Жизненный цикл информационной системы. Процессы жизненного цикла. Стадии жизненного цикла. Взаимосвязь между процессами и стадиями. Модели процесса разработки программного обеспечения. Каскадная модель. Итерационная модель. Спиральная модель. Гибкие методологии разработки программного обеспечения.
4	2	2	Понятия и характеристики автоматизированных систем, относящихся к отечественной методологии: АСУ, АСУ ПТ, САПР, СППР и др. История развития систем. Анализ существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами.
5	2	2	Понятия и характеристики автоматизированных систем, относящихся к западной методологии: MRP, MRP-II, ERP, CAD/CAM, DSS.
6	3	4	Интегрированные автоматизированные системы. ERP-система SAP. Архитектура SAP. Технология SAP/HANA. Отраслевые решения SAP. ERP-система 1С. Платформа 1С. Архитектура и функциональные возможности 1С:ERP. Типовые прикладные решения 1С.
7	3	4	Справочные правовые системы (СПС). Функциональные возможности СПС КонсультантПлюс, Гарант, Кодекс и других. Системы автоматизированного проектирования. Системы поддержки принятия решений. Интеллектуальные автоматизи-

		зированные системы. Экспертные системы. Базы знаний. Виды экспертных систем. Искусственные нейронные сети. Понятие бизнес-процесса. Моделирование бизнес-процессов. Нотация IDEF0. Методология ARIS.
Итого	<b>24</b>	

### Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	№ раз-дела	Объём, час.	Наименование темы
1	1	4	Анализ состояния системы и среды
2	2	4	Жизненный цикл и методологии разработки компьютерных программных систем, их сравнительный анализ.
3	3	4	Автоматизированная система SAP/R3 ERP.
4	3	6	Автоматизированная система 1С.
5	3	6	Моделирование бизнес-процессов.
Итого:		24	

### Самостоятельная работа

Таблица 6

№ п/п	№ раз-дела	Объём, час.	Тема	Виды СРО
1	1	6	Система. Развитие и возникновение системных представлений. Состояние и функционирование системы. Функции обратной связи. Структура системы. Понятие подсистемы. Виды структур. Сравнительный анализ структур. Классификация систем.	Подготовка к практическим занятиям, вопросы тестов
2	1	8	Системный анализ. Определения системного анализа. Построение модели. Постановка задачи исследования.	Подготовка к практическим занятиям, вопросы тестов
3	1	8	Информационные компьютерные системы. Виды подсистем информационных систем. Жизненный цикл информационной системы. Процессы жизненного цикла. Стадии жизненного цикла.	Подготовка к практическим занятиям, вопросы тестов
4	2	7	Понятия и характеристики автоматизированных систем, относящихся к отечественной методологии: АСУ, АСУ ПТ, САПР, СППР и др. История развития систем.	Письменный опрос, подготовка к практическим занятиям

5	2	7	Понятия и характеристики автоматизированных систем, относящихся к западной методологии: MRP, MRP-II, ERP, CAD/CAM, DSS.	Письменный опрос, подготовка к практическим занятиям
6	2	8	Интегрированные автоматизированные системы. Справочные правовые системы. Системы автоматизированного проектирования.	Письменный опрос, подготовка к практическим занятиям
7	3	52	Интеллектуальные автоматизированные системы. Экспертные системы. Базы знаний. Виды экспертных систем. Искусственные нейронные сети.	Выполнение индивидуальных заданий
<b>Итого</b>		<b>96</b>		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

1. *Традиционные образовательные технологии* ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту. Предполагают последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя). Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. *Технологии проблемного обучения* – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирование активной познавательной деятельности студентов.

3. *Контекстное обучение* – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.

4. *Опережающая самостоятельная работа* – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

## 6. Вопросы для подготовки к зачёту

1. Понятие системы. Развитие и возникновение системных представлений.
2. Состояние и функционирование системы. Функции обратной связи.
3. Структура системы. Понятие подсистемы. Виды структур. Сравнительный анализ структур. Классификация систем.
4. Понятие модели. Виды моделей. Уровни моделирования. Классификации методов моделирования систем.
5. Информационный подход к анализу систем.
6. Системный анализ. Определения системного анализа.
7. Построение модели. Постановка задачи исследования. Решение поставленной задачи.
8. Роль измерений в создании моделей системы.



9. Общая методология системного анализа
10. Методы сравнительного и ретроспективного анализа сложных систем
11. Жизненный цикл информационной системы. Процессы жизненного цикла. Стадии жизненного цикла. Взаимосвязь между процессами и стадиями.
12. Модели жизненного цикла разработки программного обеспечения.
13. Каскадная модель информационной системы, её преимущества и недостатки.
14. Итерационная модель информационной системы, её преимущества и недостатки.
15. Спиральная модель информационной системы, её преимущества и недостатки.
16. Гибкие методологии разработки программного обеспечения.
17. Технологии экстремального программирования.
18. Технология разработки SCRUM.
19. Эксперимент и модель.
20. Измерительные шкалы. Дихотомическая шкала. Шкала наименований. Шкала порядков. Шкала интервалов. Шкала отношений. Абсолютная шкала.
21. Метод разработки динамических систем (Dynamic Systems Development Method, DSDM).
22. Нотации моделирования бизнес-процессов IDEF0 IDEF3, DFD.
23. Информационные компьютерные системы. Виды подсистем информационных систем.
24. Понятия и характеристики автоматизированных систем, относящихся к отечественной методологии: АСУ, АСУ ПТ, САПР, СППР и др.
25. Понятия и характеристики автоматизированных систем, относящихся к западной методологии: MRP, MRP-II, ERP, CAD/CAM, DSS и др.
26. Классификация автоматизированных систем. Типы современных автоматизированных систем.
27. Справочные правовые системы.
28. Интегрированные автоматизированные системы.
29. Системы автоматизированного проектирования.
30. Системы поддержки принятия решений.
31. Интеллектуальные автоматизированные системы.
32. Экспертные системы. Базы знаний. Виды экспертных систем.
33. Искусственные нейронные сети.
34. Системы автоматизированного проектирования.
35. Понятие бизнес-процесса. Моделирование бизнес-процессов.
36. Нотация IDEF0.
37. Методология ARIS.

## **7. Оценка результатов освоения учебной дисциплины**

7.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения:

Оценка и контроль осуществляется с использованием принципа текущего контроля. Зачет проводится по результатам академической активности аспирантов в семестре.

Все проверочные задания оцениваются по пятибалльной шкале.

Промежуточная аттестация – зачет выставляется в соответствии со следующей дифференциацией баллов:

«зачтено» - средняя оценка в семестре более или равна трем баллам (аспирант усвоил программный материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически правильно его применяет; умеет увязывать теорию с практикой; справляется с вопросами и другими видами применения знаний; правильно использует литературу; обосновывает принятое решение, владеет навыками и приемами выполнения заданий).

«не зачтено» - средняя оценка в семестре менее трех баллов (аспирант показывает незнание процессов изучаемой предметной области; основных вопросов теории; несформированные навыки анализа явлений, процессов; неумение давать аргументированные ответы; отсутствие логичности и последовательности, серьезные ошибки выполнения заданий).

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в *Приложении 1*.

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «Издательства Лань» <http://e.lanbook.com>
2. ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
3. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://e.lanbook.com>
4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» <http://elibrary.ru/>
5. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
7. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа) <http://bibl.rusoil.net>
8. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта) <http://lib.ugtu.net/books>
9. ЭБС «Проспект» <http://ebs.prospekt.org>
10. ЭБС «Консультант студент» <http://www.studentlibrary.ru>
11. Международная реферативная база данных научных изданий Scopus через национальную подписку Минобрнауки России <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.
12. Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science через национальную подписку Минобрнауки России [http://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=C3GMzZcRDcdeQjkr97C&preferencesSaved=](http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C3GMzZcRDcdeQjkr97C&preferencesSaved=).
13. Международная реферативная база данных научных изданий «Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)» (в открытом доступе <https://cloud.mail.ru/stock/aKSRBw5xaf1ZA75hoY8iV5a7>)

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Mathcad 14.0 (Лицензия PO Number 302/Ni010620, SCN 7A1355535 бессрочно)

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 7

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1		Персональный компьютер в сборе
2		Проектор
3		Документ - камера
4		Микрофон
5		Мультимедийный экран

## 10. Методические указания по организации СРО

### *10.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.*

Под подготовкой к практическим занятиям подразумевается активная самостоятельная индивидуальная работа аспиранта, выполняемая им в свободное от учебы время и до начала практического занятия. В процессе подготовки к практическому занятию студент должен:

- внимательно ознакомиться с планом занятия;
- изучить конспект лекции;
- изучить и при необходимости законспектировать рекомендуемую литературу;
- изучить соответствующие нормативно-правовые акты;
- самостоятельно проверить свои знания, руководствуясь контрольными вопросами;
- выполнить самостоятельную работу по предложенному плану.

В планы отдельных занятий включены основные вопросы изучаемой темы по программе курса. В связи с тем, что объём учебных часов недостаточен, часть тем (вопросов) курса изучается студентами самостоятельно.

По каждой теме дается примерный перечень основной и дополнительной литературы. Предлагаемая для изучения литература в основном имеется в фондах научной библиотеки ТИУ.

### *10.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.*

Учебная программа и учебно-тематический план по дисциплине предполагают обязательную самостоятельную подготовку аспирантов в виде выполнения ими домашнего задания. В частности, это может быть конспектирование литературы, написание рефератов, контрольные работы.

Такие задания предусмотрены по тем разделам и темам плана, по которым не отводится время на аудиторную работу (лекции, семинары), а также к темам и разделам, по которым проводятся практические занятия.

Самостоятельная работа предполагает самостоятельную работу аспиранта независимо от того находится ли он в аудитории учебного корпуса и изучает тему под руководством преподавателя в составе группы, либо он находится в других условиях и зани-

мается самостоятельно. Самостоятельная работа является активным методом изучения материала.

Под активными методиками преподавания учебной дисциплины понимаются методики, предполагающие передачу студентам основных знаний в области истории и философии науки посредством самостоятельного ознакомления с письменными материалами вне аудитории и активного дискуссионного обсуждения в аудитории изученных материалов.

Самостоятельная работа может осуществляться путем конспектирования научных произведений, рекомендованных преподавателем к соответствующей теме практических занятий. При проверке данных конспектов обращается внимание на следующие компоненты:

1) правильность оформления текста (для конспектов должна быть заведена отдельная тетрадь; автор, название и издательские данные работы должны быть указаны полностью, с соблюдением стандартов библиографического оформления);

2) конспект должен содержать основные положения, касающиеся рассматриваемой на занятии темы.

Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и представить его для отчета.

Если указанные выше критерии нарушаются, самостоятельная работа должна быть переделана.

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Автоматизация, анализ и управление системами

Научная специальность 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент аспирантов, использующих указанную литературу	Обеспеченность аспирантов литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Анализ данных: учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.]; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 490 с. — (Высшее образование).	ЭР*	7	100%	
2	Информационные системы и технологии. Теория надежности: учебное пособие для вузов / В. А. Богатырев — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 318 с.	ЭР*	7	100%	
3	Системы искусственного интеллекта: учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 256 с	ЭР*	7	100%	
4	Интеллектуальные системы: основы теории нечетких множеств: учебное пособие для вузов / Д. М. Назаров, Л. К. Конышева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 186 с. URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492333">https://urait.ru/bcode/492333</a>	ЭР*	7	100%	
5	Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Д. В. Чистова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 258 с.	ЭР*	7	100%	
6	Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: учебное пособие для вузов / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев; под общей редакцией Л. Н. Третьяк. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 237 с. URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492913">https://urait.ru/bcode/492913</a>	ЭР*	7	100%	
7	Технологии и методы программирования: учебное пособие для вузов/ И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 235 с.	ЭР*	7	100%	