

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М.Е. Лустенков

«30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-090304/Бр. В0217/р

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ
(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	5
Лекции, часы	34
Лабораторные занятия, часы	34
Зачет, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	
Самостоятельная работа, часы	40
Всего часов / зачетных единиц	108/5

Кафедра-разработчик программы: Автоматизированные системы управления
(название кафедры)

Составитель: О.В.Сергиенко, старший преподаватель
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 229 от 12.03.2016 г., учебным планом рег. № 090304-2, утвержденным 26.02.2016г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой Автоматизированные системы управления


« 12 » 05 2016 г., протокол № 11 .

Зав. кафедрой  С.К.Крутолевич

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«29» июня 2016 г., протокол № 5.


Зам. председателя Президиума научно-методического совета


А.Д. Бужинский

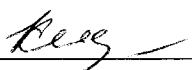
Рецензент:
начальник управления информационных технологий ОАО «Моготекс»
Александр Игоревич Степанов

Рабочая программа согласована:


Зав. кафедрой ПОИТ
(название выпускающей кафедры)


К.В.Овсяников

Зав. справочно-библиографическим отделом


Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела


О.Е. Печковская
28.06.16

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью курса является приобретение специальных знаний, умений и навыков, необходимых инженеру по информационным технологиям в процессе проектирования автоматизированных систем.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- сущность системного подхода,
- основные понятия системного анализа;
- области применения системного анализа;
- принципы использования системного анализа;
- технологию и этапы системного анализа;
- методы и методики, используемые в системном анализе.

уметь:

- проводить структурно-функциональный анализ объекта;
- выявлять, формулировать и оценивать проблему;
- формировать сценарий решения проблемы;
- определять наиболее эффективный метод решения проблемы;
- формировать проект решения проблемы;
- осуществлять расчет потребных ресурсов для решения проблемы.

владеть:

- навыками применения методов и средств системного анализа;
- проведения системного анализа различных систем;
- обоснования выбора наиболее перспективного плана мероприятий для систем

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 Дисциплины (модули) «вариативная часть, обязательные дисциплины»

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Информатика;
- Программирование;
- Объектно-ориентированное программирование;

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- Дипломное проектирование;

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-15	способность готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях
ПК-19	владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Системный анализ как методология решения проблем.	Системный анализ в структуре современных системных исследований. Классификация проблем по степени их структуризации. Принципы решения хорошо структуризованных проблем. Принципы решения неструктуризованных проблем. Принципы решения слабоструктуризованных проблем Основные этапы и методы системного анализа. Методология системного анализа. Методы системного анализа. Структурный анализ систем. Виды моделей систем.	ПК-19
2	Декомпозиция систем	Модели систем как основание декомпозиции. Связь между формальной и содержательной моделями. Алгоритмизация процесса декомпозиции. Агрегирование, эмерджентность, внутренняя целостность системы.	ПК-19
3	Методология решения неструктуризованных проблем	Классификация и общая характеристика методов экспертных оценок. Метод парных сравнений. Метод последовательных сравнений. Метод взвешивания экспертных оценок Метод предпочтения. Метод ранга. Метод полного попарного сопоставления. Ранжирование проектов методом парных сравнений. Ранжирование критериев по их важности методом Перстоуна. Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе.	ПК-19 ПК-15
4	Методология решения слабо структуризованных	Проектирование систем с использованием системных принципов. Организация экспериментов с использованием системных принципов. Процедура структуриза-	ПК-19

	проблем	ции проблемы в виде дерева решений. Критерий для оптимизации решений в условиях риска и неопределенности. Выбор рациональной стратегии с использованием многих критериев.	
5	Решение хорошо структурированных проблем	Выбор оптимальной стратегии достижения целей	ПК-19
6	Основы принятия решений при многих критериях	Постановка задачи векторной оптимизации и классификация многокритериальных методов. Принцип согласованного оптимума В.Парето. Приемы поиска Парето-оптимальных решений. Общая технологическая схема принятия решений при многих критериях. Циклы проектирования и уровни оптимизации сложных технических систем. Структурная оптимизация систем, как процесс принятия решений. Метод ФСА (функционально-стоимостного анализа). Метод комплексной оценки структур. Методика многокритериального выбора рациональных структур.	ПК-19
7	Языки описания выбора	Выбор как реализация цели. Множественность задач выбора. Метод линейной комбинации частных критериев, метод ведущего критерия, метод последовательных уступок, метод равных и наименьших отклонений	ПК-19
8	Математическое описание систем	Внутреннее описание. Внешнее описание. Описание систем с конечным числом состояний.	ПК-19

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Лекции	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 1 Системный анализ как методология решения проблем	2	1. Классификация систем. Разработка функциональной модели системы	2	4		
2	Тема 1 Системный анализ как методология решения проблем	2	1. Классификация систем. Разработка функциональной модели системы	2	4	ЗЛР	8
3	Тема 2 Декомпозиция систем	2	2. Решение хорошо структурированных задач. Методы оптимизации. Алгоритм Свена. Метод золотого сечения.	2	4		
4	Тема 2 Декомпозиция систем	2	2. Решение хорошо структурированных задач. Методы оптимизации. Алгоритм Свена.	2	2	ЗЛР	8

			Метод золотого сечения.				
5	Тема 3 Методология решения неструктуризованных проблем	2	3. Методы нулевого порядка многомерной минимизации. Метод сопряженных направлений (метод Пауэлла).	2	2		
6	Тема 3 Методология решения неструктуризованных проблем	2	3. Методы нулевого порядка многомерной минимизации. Метод сопряженных направлений (метод Пауэлла).	2	2	ЗЛР	6
7	Тема 4 Методология решения слабо структуризованных проблем.	2	4. Численные методы поиска условного экстремума. Метод штрафов.	2	2		
8	Тема 4 Методология решения слабо структуризованных проблем.	2	4. Численные методы поиска условного экстремума. Метод штрафов.	2	2	ЗЛР ПКУ	8 30
			Модуль 2				
9	Тема 5 Решение хорошо структуризованных проблем	2	5. Решение неструктуризованных задач. Метод экспертного ранжирования. Методы парных и последовательных сравнений	2	2		
10	Тема 5 Решение хорошо структуризованных проблем	2	5. Решение неструктуризованных задач. Метод экспертного ранжирования. Методы парных и последовательных сравнений	2	2	ЗЛР	6
11	Тема 5 Решение хорошо структуризованных проблем	2	6. Решение неструктуризованных задач. Ранжирование проектов методом парных сравнений	2	2	ЗЛР	6
12	Тема 6 Основы принятия решений при многих критериях	2	6. Решение неструктуризованных задач. Ранжирование проектов методом парных сравнений	2	2		
13	Тема 6 Основы принятия решений при многих критериях	2	7. Решение слабо структуризованных задач. Кластерный анализ.	2	2	ЗЛР	6
14	Тема 7 Языки описания выбора	2	7. Решение слабо структуризованных задач. Кластерный анализ.	2	2		
15	Тема 7 Языки описания выбора	2	8 Решение хорошо структуризованных за-	2	2		

			дач. Решение оптимизационных задач с помощью Поиска решения в Excel.				
16	Тема 8 Математическое описание систем	2	8 Решение хорошо структуризованных задач. Решение оптимизационных задач с помощью Поиска решения в Excel.	2	2	ЗЛР	6
17	Тема 8 Математическое описание систем	2	9. Принятие решений при многих критериях. Векторная оптимизация.	2	2	ЗЛР ПКУ ПА (зачет)	6 30 40
	Итого	34		34	40		100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА – промежуточная аттестация

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные				
2	Мультимедиа	Темы 1-8			34
3	С использованием ЭВМ			ЛР. 1-9	34
	ИТОГО	34		34	68

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Типовые задачи для проведения промежуточного контроля успеваемости	1
3	Критерии оценки управляемой самостоятельной работы студентов	1
4	Задания для защиты лабораторных работ	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ПК-15 - способность готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях			
	Пороговый уровень	Понимает возможности пакета MS Office для представления данных	Описание возможностей MS Office для представления данных
	Продвинутый уровень	Понимает возможности пакета MS Office для представления данных Выполняет оформление результатов исследования средствами MS Office	Описание возможностей MS Office для представления данных Оформление результатов исследования средствами MS Office
	Высокий уровень	Понимает возможности пакета MS Office для представления данных Выполняет оформление результатов исследования средствами MS Office Оформляет научно-технические отчеты средствами MS Office	Описание возможностей MS Office для представления данных Оформление результатов исследования средствами MS Office Оформление научно-технических отчетов средствами MS Office
ПК-19 - владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения			
	Пороговый уровень	Понимает назначение и основы классификации проблем	Классификация проблемы по ее описанию.
	Продвинутый уровень	Понимает назначение и основы классификации проблем	Классификация проблемы по ее описанию и выбор способа

		Описывает пути решения проблемы в зависимости от ее типа	решения.
	Высокий уровень	Понимает назначение и основы классификации проблем Описывает пути решения проблемы в зависимости от ее типа Автоматизирует выбранный способ решения проблемы	Разработка программного модуля для автоматизации решения проблемы.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
ПК-15 - способность готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	
Называет возможности пакета MS Office для представления данных	Требования к лабораторной работе 3
Выполняет оформление результатов исследования средствами MS Office	Требования к лабораторной работе 3-
Оформляет научно-технические отчеты средствами MS Office	Требования к лабораторной работе 3
ПК-19 владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения	
Классификация проблемы по ее описанию	Требования к лабораторным работам 1-9.
Классификация проблемы по ее описанию и выбор способа решения.	Требования к лабораторным работам 1-9.
Разработка программного модуля для автоматизации решения проблемы.	Требования к лабораторным работам 1-9.

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Критерии оценки лабораторных работ представлены в таблице

№	Этап выполнения	Максимум
1	Соответствие разработанной модели решения проблемы заданию.	2
2	Корректность и правильность выполнения решения.	2
3	Полнота ответов на вопросы для защиты лабораторных работ	2

5.5 Критерии оценки зачета

Допустимые погрешности и ошибки при определении учебных достижений студентов на зачете:

Шкала соответствия	Уровень соответствия	Баллы	Количество ошибок, погрешности / несущественные / существенные
Соответствие	Высокий	40	0/0/0
		39	1/1/0
		38	2/1/1

		37	3/2/1
	Средний	36	5/2/1
		35	6/3/1
		34	6/4/1
		33	7/1/1
		32	7/2/1
		31	7/3/1
		30	7/4/1
		29	7/1/2
		Достаточный	28
	27		7/2/1
	26		7/3/1
	25		7/4/1
	24		4/1/2
	23		5/2/2
	22		6/3/2
	21		6/4/2
	20		6/5/2
	19		7/1/2
	18	7/2/2	
	17	7/3/2	
	16	7/4/2	
	Минимально необходимый	15	7/4/3
Несоответствие	Низкий	<14	8/5/4

Несущественными погрешностями при определении учебных достижений считаются:

- наличие грамматических ошибок;
- пояснительная записка оформлена с несоблюдением требований к оформлению текстовых документов;
- отсутствие ссылок на использованные источники.

К существенным погрешностям относятся:

- ошибки при выборе способа решения проблемы;
- неточности в определении параметров функций;
- неточности изложений алгоритмов вычисляемых процедур.

К ошибкам относятся:

- ошибки в программном коде;
- ошибки при тестировании программы;
- ошибки при описании модели решения задачи;
- неверно выбранная модель решения задачи.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- проработка тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- конспектирование учебной литературы;

- подготовка докладов;
- подготовка презентаций;

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении курсовой работы
- обоснованность и четкость изложения ответа при защите лабораторных работ и экзамене;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : Учеб. пособие для вузов / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. – 2-е изд., испр. – М. : Высш. шк., 2014. – 544 с.	Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области авиации, ракетостроения и космоса для студентов ВТУЗов	5
2	Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - М. : Юрайт, 2013. - 679с.	Рек. ГОУ ВПО "Санкт-Петербургский государственный политехнический университет" в качестве учебника для студентов вузов	5

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Качала, В. В. Основы теории систем и системного анализа : учеб. пособие для вузов / В. В. Качала. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. – 216 с.	Доп. УМО по образованию в обл. прикладной информатики	1
2	Костевич Л.С. Математическое программирование: Информ. технологии оптимальных решений: Учеб. пособие /Л.С. Костевич. – Мн.: Новое знание, 2003.	Доп. Мин-вом образования РБ в кач-ве учебника для студентов ВУЗов	6
3	Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем : учеб. пособие / В. П. Тарасик. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск : ДизайнПРО, 2004. – 640 с. [Имеется электронная версия в электронной библиотеке университета]	Утв. МО РБ в качестве учебника для студентов технич. спец.	Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем : учеб. пособие / В. П. Тарасик. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск : ДизайнПРО, 2004. – 640 с. [Имеется электронная версия в электронной библиотеке университета]
4	Качала, В. В. Основы теории систем и системного анализа : учеб. пособие для вузов / В. В. Качала. - М. : Горячая линия	Доп. УМО по образованию в обл. прикладной информатики	Качала, В. В. Основы теории систем и сис-

	- Телеком, 2007. - 216с.		темного анализа : учеб. пособие для вузов / В. В. Качала. - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 216с.
5	Бродецкий Г. Л. Системный анализ в логистике. Выбор в условиях неопределенности : учебник / Г. Л. Бродецкий. - М. : Академия, 2013. - 336с.	Доп. УМО в качестве учебника для студентов вузов	8
6	Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для бакалавров / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - М. : Юрайт, 2014. - 679с.	Рек. ГОУ ВПО "Санкт-Петербургский государственный политехнический университет" в качестве учебника для студентов вузов	5

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

asu.bru.by – сайт кафедры АСУ

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Классификация систем. Разработка функциональной модели системы”.– Могилев, 2013 г. – 6 с.

2. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Решение хорошо структурированных задач. Методы оптимизации. Алгоритм Свена. Метод золотого сечения”.– Могилев, 2013 г. – 9 с.

3. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Методы нулевого порядка многомерной минимизации. Метод сопряженных направлений (метод Пауэлла)”.– Могилев, 2013 г. – 4 с.

4. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Методы первого порядка безусловной многомерной минимизации (градиентные методы). Метод Гаусса-Зейделя.”.– Могилев, 2013 г. – 7 с.

5. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Численные методы поиска условного экстремума. Метод штрафов.”.– Могилев, 2013 г. – 6 с.

6. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Решение неструктурированных задач. Метод экспертного ранжирования. Методы парных и последовательных сравнений.”.– Могилев, 2013 г. – 6 с.

7. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Решение неструктурированных задач. Ранжирование проектов методом парных сравнений ”.– Могилев, 2013 г. – 5 с.

8. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Решение слабо структурированных задач. Кластерный анализ.”.– Могилев, 2013 г. – 12 с.

9. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Решение хорошо структурированных задач. Решение оптимизационных задач с помощью Поиска решения в Excel. ”.– Могилев, 2013 г. – 9 с.

10. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Принятие решений при многих критериях. Векторная оптимизация.”.– Могилев, 2013 г. – 9 с.

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 1 Системный анализ как методология решения проблем.

Тема 2 Декомпозиция систем.

Тема 3 Методология решения неструктуризованных проблем.

Тема 4 Методология решения слабо структуризованных проблем.

Тема 5 Решение хорошо структуризованных проблем.

Тема 6 Основы принятия решений при многих критериях.

Тема 7 Языки описания выбора.

Тема 8 Математическое описание систем.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

1. MS Visual Studio (лабораторные работы №1-9).

2. MS Excel (лабораторные работы №1-9).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине

Системный анализ

направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия

на 2017-2018 учебный год

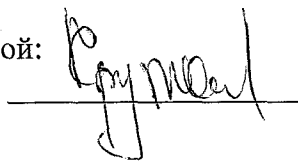
В рабочую программу вносятся изменения:

№№	Дополнение и изменение	Основание
1	дополнений и изменений нет	

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры "Автоматизированные системы управления" (протокол № 8 от « 30 » декабря 2016г.)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент



Крутолевич С.К.

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

к.т.н., доцент



Болотов С.В.

«23» 03 2017 г.

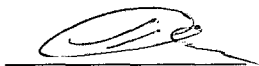
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПОИТ



Овсяников К.В.

Ведущий библиотекарь:



Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела:



О.Е. Печковская

24.03.17

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине «Системный анализ»

направление подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»

на 2018-2019 учебный год.

№ пп	Дополнения и изменения	Основания
1	Внести дополнения в п. 7.4.1 Методические рекомендации: Мрочек, Т. В., Захарченков К. В. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине «Системный анализ» по направлениям подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и 09.03.04 «Программная инженерия», 20 экз., 32 стр., 2018 г., Могилёв.	Издание новых методических рекомендаций
2	2.1 Содержание учебной дисциплины	Обновление в связи с появлением новой учебной литературы
3	2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины	Обновление в связи с появлением новой учебной литературы
4	3 Образовательные технологии	Обновление в связи с изменением п. 2.1
5	7.1 Основная литература 7.2 Дополнительная литература	Обновление в связи с появлением новой учебной литературы
6	7.4.2 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе	Обновление в связи с изменением п. 2.2

2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Номера тем	Наименование тем	Содержание
1	Системный анализ как методология решения проблем.	Основные принципы системного подхода. Система. Основные признаки системы. Классификация систем. Классификация Саймона-Ньюэлла проблем системного анализа по степени их структуризации. Принципы решения неструктурированных, слабо структурированных и хорошо структурированных задач. Принципы и структура системного анализа. Методика системного анализа.
2	Методы и модели системного анализа	Подходы к анализу и проектированию систем. Классификация методов моделирования систем. Методы формализованного представления систем. Выбор методов моделирования систем.
3	Решение неструктурированных проблем. Классификация и общая структура методов экспертных оценок (МЭО)	Основные понятия методов экспертных оценок. Классификация методов экспертных оценок: индивидуальные и групповые методы. Этапы подготовки и проведения экспертизы. Принципы формализации эвристической информации. Понятие шкалы. Типы шкал (шкала наименований, шкала порядка, шкала отношений, шкала Харрингтона).

4	Основные алгоритмы методов экспертных оценок	<p>Метод парных сравнений. Метод последовательных сравнений. Метод взвешивания экспертных оценок. Метод предпочтений. Метод ранга. Метод полного попарного сопоставления. Ранжирование проектов по их важности методом экспертных оценок. Ранжирование критериев по их важности с помощью МЭО. Поиск результирующего ранжирования на основе алгоритма Кемени-Снелла. Выбор рациональной структуры системы на основе МЭО.</p> <p>Метод усложненной экспертной процедуры, предложенный в методике ПАТТЕРН. Метод анализа иерархий (Т. Саати)</p> <p>Метод решающих матриц Г. С. Поспелова.</p> <p>Способы задания приоритета показателей: ряд приоритета, вектор приоритетов, весовой вектор.</p> <p>Энтропийная оценка согласованности экспертов.</p>
5	Основные этапы процесса решения слабо структурированных задач	<p>Постановка задачи. Методы формирования (структуризации) цели. Методы формирования альтернатив и показателей (метод мозгового штурма, метод деструктивной оценки, метод круглого стола, метод синектики, метод морфологического анализа). Исследование ресурсов на реализацию альтернатив. Классический и системный подходы к синтезу решений. Учет и устранение неопределенности в процессе проектирования систем. Циклы проектирования и уровни оптимизации сложных систем. Составные части проектирования систем.</p>
6	Решение слабо структурированных проблем. Кластерный анализ	<p>Кластерный анализ: понятие кластеризации и характеристики кластера, группы задач кластерного анализа. Классификация методов кластерного анализа: иерархические и итеративные методы, методы с заданным количеством кластеров и методы с заранее неизвестным количеством кластеров. Подготовка данных для кластерного анализа: методы нормирования данных, меры различия.</p> <p>Итеративные методы: метод К средних, метод максимина.</p> <p>Примеры применения методов К средних и максимина.</p>
7	Основы принятия решений в условиях многокритериальности	<p>Постановка задачи векторной оптимизации. Классификация методов векторной оптимизации. Методы векторной оптимизации 1-го класса (формализация задачи с помощью аппарата математического программирования). Методы векторной оптимизации 2-го класса (ранжирование показателей, модифицированный алгоритм Кемени-Снелла). Метод многокритериальной функции полезности MAUT. Методы семейства ELECTRE. Методы формирования обобщенных показателей с использованием аддитивных и мультипликативных преобразований. Метод Кини-Райфа.</p>
8	Основы принятия решений в условиях многокритериальности, риска и неопределенности	<p>Метод дерева целей. Метод функционально-стоимостного анализа. Метод комплексной оценки структур.</p> <p>Критерии для обоснования решений в условиях риска и неопределенности.</p>
9	Структурная оптимизация систем	<p>Системный подход к выбору рациональной структуры. Методы экспресс-анализа допустимых решений: алгоритм проверки на допустимость, оценка решений с использованием вероятности достижения цели; сравнительная оценка структур по степени доминирования.</p>

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Лекции	Лабораторные занятия	Часы		Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
				Часы	Самостоятельная работа, часы			
Модуль 1								
1	Тема 1. Системный анализ как методология решения проблем	2	Л.р. № 1. Разработка методики системного анализа	2	4		ЗЛР	5
2	Тема 2. Методы и модели системного анализа	2	Л.р. № 2. Решение неструктурированных задач. Метод предпочтений	2	4		ЗЛР	5
	Тема 3. Решение неструктурированных проблем. Классификация и общая структура методов экспертных оценок (МЭО)	2	Л.р. № 3. Решение неструктурированных задач. Метод ранга	2	4		ЗЛР	5
4	Тема 4. Основные алгоритмы методов экспертных оценок	2	Л.р. № 4. Решение неструктурированных задач. Метод Саати	2	2			
5	Тема 4. Основные алгоритмы методов экспертных оценок	2	Л.р. № 4. Решение неструктурированных задач. Метод Саати	2	2		ЗЛР	5
6	Тема 4. Основные алгоритмы методов экспертных оценок	2	Л.р. № 5. Решение слабо структурированных задач на основе метода анализа иерархий	2	2			
7	Тема 4. Основные алгоритмы методов экспертных оценок Тема 5. Основные этапы процесса решения слабоструктурированных задач	2	Л.р. № 5. Решение слабо структурированных задач на основе метода анализа иерархий	2	2		ЗЛР	5
8	Тема 6. Решение слабоструктурированных проблем. Кластерный анализ	2	Л.р. № 6. Решение слабо структурированных задач. Кластерный анализ	2	2		ЗЛР ПКУ	5 30
Модуль 2								
9	Тема 7. Основы принятия решений в условиях многокритериальности	2	Л.р. № 7. Принятие решений в условиях многокритериальности. Методика экспресс-анализа альтернатив	2	2		ЗЛР	5
10	Тема 7. Основы принятия решений в условиях многокритериальности	2	Л.р. № 8. Принятие решений в условиях многокритериальности. Модифицированный алгоритм Кемени-Снелла	2	2		ЗЛР	5
11	Тема 7. Основы принятия решений в условиях многокритериальности	2	Л.р. № 9. Принятие решений в условиях многокритериальности. Методы ELECTRE	2	2			
12	Тема 7. Основы принятия решений в условиях многокритериальности	2	Л.р. № 9. Принятие решений в условиях многокритериальности. Методы ELECTRE	2	2		ЗЛР	5
13	Тема 7. Основы принятия решений в условиях многокритериальности	2	Л.р. № 10. Принятие решений в условиях многокритериальности. Векторная оптимизация.	2	2		ЗЛР	5
14	Тема 8. Основы принятия решений в условиях многокритериальности, риска и неопределенности	2	Л.р. № 11. Принятие решений в условиях риска при многих критериях. Метод дерева целей	2	2			

15	Тема 8. Основы принятия решений в условиях многокритериальности, риска и неопределенности	2	Л.р. № 11. Принятие решений в условиях риска при многих критериях. Метод дерева целей	2	2	ЗЛР	5
16	Тема 8. Основы принятия решений в условиях многокритериальности, риска и неопределенности	2	Л.р. № 12. Принятие решений в условиях риска при многих критериях. Метод функционально-стоимостного анализа (ФСА)	2	2		
17	Тема 9. Структурная оптимизация систем	2	Л.р. № 12. Принятие решений в условиях риска при многих критериях. Метод функционально-стоимостного анализа (ФСА)	2	2	ЗЛР ПКУ ПА (зачет)	5 60 40
	Итого	34		34	40		100

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ТА – текущая аттестации.

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
1	Мультимедиа	Темы 1-9		34
2	С использованием ЭВМ		Л.Р. 1-12	34
	ИТОГО	34	34	68

7.4 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол-во экземпляров
1	Андрейчиков, А. В. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике. Математические, эвристические и интеллектуальные методы системного анализа и синтеза инноваций : учеб. пособие / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – 3-е изд. – М. : ЛЕНАНД, 2015. – 306 с.	Рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. приклад. матем. и физики в качестве учеб. пособия для студ. вузов	5
2	Антонов, А. В. Системный анализ : учебник / А. В. Антонов. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 366 с. - ISBN 978-5-16-011865-9. URL: http://znanium.com/go.php?id=544591	Для студентов, обучающихся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», а также для аспирантов и инженеров	http://znanium.com

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол-во экз-пов
1	Бродецкий, Г. Л. Системный анализ в логистике. Выбор в условиях неопределенности : учебник / Г. Л. Бродецкий. – М. : Академия, 2013. – 336 с.	Доп. УМО в качестве учебника для студентов вузов	8
2	Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - М. : Юрайт, 2013. - 679с.	Рек. ГОУ ВПО "Санкт-Петербургский государственный политехнический университет" в качестве учебника для студентов вузов	5
3	Кузнецов, В.А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : Учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепяхин. – М.: КУРС : ИНФРА-М, 2017. –256 с. http://znanium.com/bookread2.php?book=636142#	Для студентов машиностроительных вузов укрупненной группы направлений 27.00.00 – Управление в технических системах.	http://znanium.com
4	Корнев, Г. Н. Системный анализ: Учебник / Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. - М. : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 308 с. http://znanium.com/bookread2.php?book=538715	Рек. УМО РАЕ по классическому университетскому и технич. образ.в кач-ве учебника для студентов ВУЗов, обуч. по напр. подготовки «Экономика и управление»	http://znanium.com
5	Системный анализ в управлении : учеб. пособие / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова, А.А. Кукушкин ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. – 450 с. http://znanium.com/bookread2.php?book=939889#	Рек. Уч.-мет. советом по направлению подготовки «Прикладная информатика» Федерального УМО для студентов направления «Прикладная информатика» с профилем «Экономика и управление»	http://znanium.com
6	Кориков, А.М. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие /А.М. Кориков, С.Н. Павлов. - М.: ИНФРА-М, 2018. – 288 с. www.dx.doi.org/10.12737/904 . http://znanium.com/bookread2.php?book=935445	Рек. УМО по образ. в обл. прикладной информатики в кач. учеб. пособия для студентов ВУЗов, обуч. по спец. 09.03.03 «Прикладная информатика» (квалиф. «бакалавр») и др. экон. спец-тям	http://znanium.com
7	Язык программирования С# / А. Хейлсберг [и др.]. – 4-е изд. - СПб. : Питер, 2012. – 784с. : ил.	–	1
8	Рихтер, Д. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C# / Д. Рихтер ; пер. с англ. Е. Матвеев. - 4-е изд. – СПб. : Питер, 2016. – 896 с. : ил.	–	1

7.4.2 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

1. MS Visual Studio (лабораторные работы № 2-12).
2. MS Excel (лабораторные работы № 6, 10).

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Автоматизированные системы управления»

(протокол № 11 от «13» 03 2018 года)


Заведующий кафедрой:



А.И. Якимов

УТВЕРЖДАЮ:

Декан электротехнического

факультета  С.В. Болотов

«25» 06 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав.кафедрой ПОИТ



К.В. Овсянников

Ведущий

библиотекарь



Л.А. Астекалова

Начальник

учебно-методического отдела:



О.Е. Печковская

«25» 06 2018 г.