

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Системный анализ и обработка информации

направление подготовки (специальность):

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность программы (профиль, специализация):

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная


Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем


Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 5 от 12 января 2016 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

Составитель: к.т.н., доцент  (А.И. Полунин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент  (В. М. Поляков)
(подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 03 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 11 » 03 2016 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В. М. Поляков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
Информационных технологий и управляющих систем

« 24 » 03 2016 г., протокол № 7

Председатель: к.т.н., доцент  (Ю. И. Солопов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-3	способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: основные принципы, методы и алгоритмы, используемые при системном анализе сущности решаемой проблемы и используемый математический аппарат. Уметь: осуществлять анализ естественнонаучной сущности решаемой проблемы, находить методы ее решения с использованием соответствующего математического аппарата. Владеть: методами реализации на ЭВМ разработанных математических моделей решения проблемы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математический анализ
2	Теория вероятностей и математическая статистика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Выпускная квалификационная работа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68	68
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	112	112
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	76	76
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Наименование тем, их содержание и объем
Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Основные понятия и принципы системного анализа					
	История развития системного анализа. Понятие системы, ее свойства, и характеристики: целостность, членимость, чувствительность, инвариантность, устойчивость, наблюдаемость, эффективность. Структура систем, ее виды, типы связей. Принципы системного анализа. Разработка датчика случайных чисел.	2			5
		2		4	8
2. Методы и модели системного анализа					
	Применение метода наименьших квадратов с весовыми коэффициентами для оценки коэффициентов модели системы. Свойства оценок.	4		5	12
	Применение метода регрессионного анализа для получения математической модели стохастической системы по данным измерений.	9		10	15
	Метод максимального правдоподобия оценки неизвестных параметров нелинейных стохастических систем. Свойства оценок.	11		13	16
3. Проблема принятия решений в многокритериальных задачах					
	Постановка задачи выбора решения в многокритериальных системах.	2			9
	Организация выбора решения: декомпозиция задачи, вычисление функций чувствительности системы, использование множества Парето.	4		2	11
	ВСЕГО	34		34	76

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий
Учебным планом не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лаб. часов	К-во часов СРС
Семестр № 4				
1	1	Разработка алгоритмического датчика случайных чисел. Проверка правильности его работы с помощью построения гистограммы.	4	8
2	2	Разработка алгоритма и программы построения математической модели системы по методу наименьших квадратов с весовыми коэффициентами.	5	8
		Разработка алгоритмов и программы построения математической модели стохастической системы методом регрессионного анализа.	10	14
		Разработка алгоритмов и программы оценки коэффициентов нелинейной системы методом максимального правдоподобия.	13	18
		Построение Парето – оптимального множества	2	8
ИТОГО:			34	56

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	1	Понятие системы, его эволюция.
2	1	Виды систем, их компоненты.
3	1	Характерные особенности систем.
4	1	Задачи системного анализа.

5	1	Принципы системного анализа.
6	1	Что такое синтез системы, анализ.
7	1	Методы синтеза системы.
8	1	Методы анализа системы.
9	1	Многокритериальные задачи в системном анализе.
10	2	Использование Парето-оптимального множества при оптимизации многокритериальных систем.
11	2	Случайные величины, их характеристики, корреляция случайных величин.
12	2	Закон распределения случайной величины, характеристики, получаемые с его помощью.
13	2	Получение случайной величины, распределенной по требуемому закону.
14	2	Линеаризация нелинейной зависимости.
15	2	Решение нелинейной системы алгебраических уравнений.
16	2	Решение линейной системы алгебраических уравнений.
17	2	Численный метод вычисления производных функции.
18	2	Что такое оценка случайной величины.
19	2	Что такое смещенная и несмещенная оценка.
20	2	Что такое эффективность оценки.
21	2	Что такое состоятельность оценки.
22	2	Как можно использовать свойство состоятельности оценки для повышения точности работы измерительной системы
23	2	Виды моделей систем, их информационные свойства.
24	2	Получение оценок коэффициентов математической модели системы методом наименьших квадратов.
25	2	Получение оценок коэффициентов математической модели системы методом наименьших квадратов с весовыми коэффициентами.
26	2	Что дает введение весовых коэффициентов в метод наименьших квадратов.
27	2	Из каких этапов состоит оценка коэффициентов математической модели системы методом линейного регрессионного анализа.
28	2	Чем отличается линейный регрессионный анализ от метода наименьших квадратов.
29	2	Какие допущения принимаются при оценке параметров методом максимального правдоподобия.
30	2	В чем суть метода максимального правдоподобия. Вывести формулы метода.
31	2	Как решается уравнение правдоподобия.

32		Как вывести уравнение правдоподобия.
33	2	Вывести формулу корреляционной матрицы погрешностей оценки параметров системы методом максимального правдоподобия.
34	2	От чего зависит состоятельность оценки параметров системы методом максимального правдоподобия.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Учебным планом не предусмотрено.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Учебным планом не предусмотрено.

5.4. Перечень контрольных работ.

Учебным планом не предусмотрено.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Антонов А.В. Системный анализ: Учебник. М.: Высшая школа, 2004,-452с.
2. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа. – СПб: Бизнес-пресса, 2000.-326 с.
3. Полунин А.И. Смышляева Л.Г. Системный анализ и обработка информации. Учебное пособие. Белгород.: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016.-115с.
4. Силич В.А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Силич В.А., Силич М.П.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 276 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13987>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Клименко И.С. Методология системного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 207 с.— Режим доступа
2. Медоуз Д.Х. Азбука системного мышления [Электронный ресурс]: учебное

пособие/ Медоуз Д.Х.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.— с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6544>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

3. Системный подход в современной науке [Электронный ресурс]/ В.Н. Садовский [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Прогресс-Традиция, 2004.— 560 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21527>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Полуниин А.И., Смышляева Л.Г. Обработка экспериментальных данных. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Белгород: БТИСМ, 1993.-48с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Для освоения дисциплины могут быть использованы программные средства:

1. Microsoft Office;
2. Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
3. Операционная система Microsoft Windows;
4. Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio;
5. Среды программирования Free Pascal, Dev C++ или CodeBlocks;

Изменения и дополнения на 2018/2019 уч. год

6.1. Перечень основной литературы

1. Антонов А.В. Системный анализ: Учебник. М.: Высшая школа, 2004, -452с.
2. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа. – СПб: Бизнес-пресса, 2000.- 326 с.
3. Полунин А.И. Смышляева Л.Г. Системный анализ и обработка информации. Учебное пособие. Белгород.: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016.-115с.
4. Полунин А.И. Смышляева Л.Г. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Системный анализ и обработка информации. Белгород.: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018.
5. Силич В.А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Силич В.А., Силич М.П.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 276 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13987>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «20» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «22» 05 2017 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись, ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «21» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись, ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Дисциплина «Системный анализ и обработка информации» предназначена для развития у студентов системного мышления при анализе технических систем. Кроме этого она является основой при системном анализе социальных, политических, экономических и других систем и явлений.

Для решения этой задачи необходимо научить студентов уметь выделять главные элементы в иерархии элементов, образующих систему и ее главные свойства, виды связей между элементами, формировать расчетную модель системы, не учитывая слабо влияющие элементы и связи. Осуществлять это необходимо в курсе лекций на основе анализа существующих технических, социальных, политических, экономических и др. систем.

Другой задачей, решаемой в этом курсе, является выработка у студентов умения получать математические модели сложных систем разных видов на основе анализа и математической обработки входных и выходных переменных системы с учетом действия случайных факторов. С этой целью студенты выполняют лабораторные работы, заключающиеся в разработке математических моделей системы и оценке ее параметров по данным вектора измерений. Контролем правильности их выполнения является совпадение полученных результатов с ответами. Глубина знаний проверяется с помощью контрольных вопросов. Формой итогового контроля является зачет. По данной дисциплине есть курсовая работа.

Методические указания студентам по самостоятельному изучению дисциплины Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой дисциплины и умения применять ее на практике для решения научных и практических задач.

С этой целью необходимо изучить класс задач, которые можно решать с использованием методов и алгоритмов данной дисциплины, области науки и техники, в которых они возникают. Для освоения математического аппарата данной дисциплины необходимо повторить изучавшиеся в курсе математики теорию вероятностей и математическую статистику, матричную алгебру, дифференциальные уравнения, вычислительную математику. При изучении курса необходимо четко уяснить смысл и область применения новых терминов, их связь с другими понятиями.

Изучение отдельных тем дисциплины необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них задачами, а также с заданиями к лабораторным работам. Качество усвоения материала необходимо проверять по контрольным вопросам.

Для более глубокого изучения методов дисциплины, их применения в науке и технике необходимо читать технические научные периодические журналы книги.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный
год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «18» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись, ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 20~~20~~/20~~21~~ уч. год.

Протокол № 8 заседания кафедры от «21» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Поляков В.М.
подпись, ФИО

Директор института _____ Белоусов А.В.
подпись, ФИО

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год
без изменений²

Протокол № 8 заседания кафедры от « 15 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

Полков В.М.

Директор института _____

подпись, ФИО

Белоусов А.В.

¹ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

² Нужно подчеркнуть