

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Информационная безопасность автоматизированных систем»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.3.3.2 Системный анализ и исследование операций»

направления подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и
автоматизированных систем»

форма обучения – заочная

курс – 5

семестр – 9

зачетных единиц – 3

часов в неделю – не предусмотрено

всего часов – 108

в том числе:

уст. лекции – 2

лекции – 2

коллоквиумы – не предусмотрено

практические занятия – не предусмотрено

лабораторные занятия – 8

самостоятельная работа – 96

зачет – 9 семестр

экзамен – не предусмотрено

РГР – не предусмотрено

курсовая работа – не предусмотрено

курсовой проект – не предусмотрено

контрольная работа – 9 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: изучение студентами основ системного анализа и исследования операций, а также конкретных моделей, используемых в разработках современных систем автоматизации

Задачи изучения дисциплины: изучение методики системных представлений и исследования операций, умение поставить задачу исследования, построить модель системы для выполнения операций, применить математические методы и вычислительные средства для получения результатов, проанализировать полученные результаты.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Для изучения данной дисциплины необходимы знания из дисциплин «Высшая математика», «Информатика», «Программирование на языке высокого уровня».

Знания, полученные в данном курсе, используются в дисциплинах «Математическое моделирование», «Компьютерное моделирование» и при выполнении дипломного проектирования.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенции ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Студент должен знать: методику системных представлений, основные понятия из теории систем и исследования операций, а также основные методы формализации систем с помощью моделей и оптимизации получаемых систем.

Студент должен уметь: применять полученные знания для осуществления классификации задач системного анализа и исследования операций, их формализации и моделирования, а также нахождения оптимального решения типовых задач исследования операций и системного анализа.

Студент должен владеть: методами анализа сложных систем из различных областей науки, техники, экономики, а также навыками использования этих методов для моделирования и анализа дискретных (цифровых) и непрерывных (аналоговых) систем.

4. Распределение трудоёмкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недель и	№ темы	Наименование темы	Часы				
				Всего аудиторных	Лекции	Лаб. и контр. работы	Практ. и сем. Занятия	Самост. Работа
		1.	Основы системного анализа	3	1	2		30
		2.	Моделирование и исследование операций	6	22	4		36
		3.	Линейное программирование	3	1	2		30
		Итого		12	4	8		96

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции.
			Вопросы, отрабатываемые на лекции
1	1	1	Развитие и современные достижения системного анализа и исследования операций.
2	1	1	Определение системы. Виды систем. Классификации систем.
2	1	2	Операция, цель операции, критерии эффективности. Принципы построения моделей.
3	1	2	Линейные задачи. Типы задач Основная задача линейного программирования.

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены

7. Перечень практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

8. Перечень лабораторных и контрольных работ

№ темы	Всего часов	№ работы	Наименование лабораторной работы.
			Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии.
1	2	1	Построение математических моделей для некоторых систем.
2	2	2	Нахождение опорного и оптимального решения ОЗЛП.
2	2	3	Геометрическое решение ОЗЛП в двухмерном случае. Симплексный метод решения ОЗЛП.
3	2	контрольная	Построение модели и нахождение оптимальное решение некоторых простейших динамических задач.

9. Самостоятельные работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельной работы студентов.	Литература
1	15	Проблема управления системами Микропроектирование и макропроектирование.	1-15
1	15	Двойственная задача, двойственный симплексный метод.	1-15
2	10	Двойственная задача, двойственный симплексный метод.	1-15
2	10	Транспортная задача. Нахождение опорного и оптимального плана перевозок.	1-15
2	16	Целочисленное программирование. Метод отсечения. Метод ветвей и границ. Задача коммивояжера.	1-15
3	15	Методы оптимизации динамических задач. Задача распределения ресурсов. Задача о погрузке.	1-15
3	15	Системы массового обслуживания (СМО). Уравнения Колмогорова-Эрланга.	1-15

Виды, график контроля СРС (по решению кафедры УМКС/УМКН).

№ темы	Вид СРС	Вид контроля СРС	График контроля (№ недели)
1-2	Задачи системного анализа	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	Устный опрос
2-3	Задачи исследования операций	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	Зачет

Методические указания по самостоятельному изучению отдельных разделов дисциплины приведены в соответствующем разделе ИОС [15].

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена

11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенции ОК-7:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Паспорт компетенции:

ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
------	--

Карта компетенции ОК-7: владеет способностью к самоорганизации и самообразованию

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	<u>Системный анализ и исследование операций</u> <u>Б.1.3.3.2</u>	<p>Знает: методику системных представлений, основные понятия из теории систем и исследования операций.</p> <p>Умеет: применять полученные знания для осуществления классификации задач системного анализа и исследования операций, их формализации и моделирования.</p> <p>Владеет: навыками использования методов системного анализа для моделирования дискретных (цифровых) и непрерывных (аналоговых) систем.</p>	<p>Лекции. Самостоятельная работа</p> <p>Лекции. Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.</p> <p>Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа</p>	<p>Устный опрос на лекции и при проведении аттестации. Рефераты по СРС.</p> <p>Тестирование при проведении аттестации. Результаты выполнения контрольной работы..</p> <p>Рефераты по СРС Результаты выполнения лабораторных работ. Зачет.</p>

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОК-7

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: основные понятия, теоретические положения, методы, средства и технологии в рамках формируемой компетенции на достаточном уровне освоения</p> <p>Умеет: использовать методы и подходы в рамках формируемой компетенции на достаточном уровне освоения</p> <p>Владеет: навыками применения методов, средств и инструментов в рамках формируемой компетенции на достаточном уровне освоения</p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает: основные понятия, теоретические положения, методы, средства и технологии в рамках формируемой компетенции на хорошем уровне освоения</p> <p>Умеет: использовать методы и подходы в рамках формируемой компетенции на достаточном хорошем уровне освоения</p> <p>Владеет: навыками применения методов, средств и инструментов в рамках формируемой компетенции на хорошем уровне освоения</p>
Высокий (отлично)	<p>Знает: основные понятия, теоретические положения, методы, средства и технологии в рамках формируемой компетенции на высоком уровне освоения</p> <p>Умеет: использовать методы и подходы в рамках формируемой компетенции на высоком уровне освоения</p> <p>Владеет: навыками применения методов, средств и инструментов в рамках формируемой компетенции на высоком уровне освоения</p>

Далее приводятся типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Все методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, доступны студентам в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования оцениваются по специальным тестам, проводимых после каждого модуля (аттестации).

Вопросы для зачета

- 1) Реакция, в которой не учитывается стимул. Реакция, в которой не учитывается собственная реакция системы.
- 2) Комплексные частоты, которые получаются в результате преобразования Лапласа, изображения функций времени.
- 3) Преобразования Лапласа и преобразованная дифференциальные уравнения в уравнения.
- 4) Виды сигнала, которые не пропускают непрерывная система, условие устойчивости непрерывной системы.
- 5) Резонансные частоты непрерывной системы, собственные реакции.
- 6) Положительные обратные связи. Отрицательные обратные связи.
- 7) Системы, в которых отсутствует источник энергии. Системы, в которых присутствует источник энергии.
- 8) Системы, в которых при ограниченном воздействии реакция также ограничена.
- 9) Системы, в которых при ограниченном воздействии реакция может неограниченно возрастать.
- 10) Реакция, в которой не учитываются быстро затухающие члены.
- 11) Замена дифференциального оператора в точке ($t = n \cdot \Delta t$) на разностную схему, в которую входит значение функции в точках (n) и $(n+1)$.
- 12) Замена дифференциального оператора в точке ($t = n \cdot \Delta t$) на разностную схему, в которую входит значение функции в точках $(n-1)$ и (n) .
- 13) Замена дифференциального оператора в точке ($t = n \cdot \Delta t$) на разностную схему, в которую входит значение функции в точках $(n-1)$, (n) и $(n+1)$.
- 14) Замена дифференциального оператора в точке ($t = n \cdot \Delta t$) на разностную схему, в которую входит значение функции в точках $(n-1)$ и $(n+1)$.
- 15) Переход от непрерывной системы к дискретной.
При переходе от непрерывной системы к дискретной функции меняются на
- 16) Явный методом и неявный метод.
- 17) Наименьшей и наибольшей устойчивостью обладают следующие методы.
- 18) Виды сигнала, которые не пропускают дискретная система.

19) Резонансные частоты дискретной системы. Собственная реакция дискретной системы.

20) Условие устойчивости дискретной системы, требования, чтобы все полюса P лежали в области ($\text{mod} - \text{модуль}$).

Вопросы для экзамена

Экзамен учебным планом не предусмотрен

Тестовые задания по дисциплине

-
1. Критерием нахождения максимума целевой функции (с помощью симплекс-метода) является требования, что бы все оценки (в с-строке) были:
- положительными
 - не положительными
 - отрицательными
 - не отрицательными
-
2. Критерием нахождения минимума целевой функции (с помощью симплекс-метода) является требования, что бы все оценки (в с-строке) были:
- положительными
 - не положительными
 - отрицательными
 - не отрицательными
-
3. Критерием нахождения оптимума целевой функции (с помощью симплекс-метода) является требования, что бы все оценки (в с-строке) были:
- равны нулю
 - не равны нулю
 - строго больше или меньше нуля
 - не строго больше или меньше нуля
-
4. Критерием нахождения оптимума целевой функции с помощью симплекс-метода) является требования, что бы определенные значения принимали:
- свободные члены (в правой части)
 - коэффициенты (в левой части)
 - относительные оценки (в с-строках)
 - коэффициенты при базисных переменных
-
5. В симплекс-методе свободную переменную переводят в базисную (в задачах максимума) если ее относительная оценка:
- максимальна
 - минимальна
 - равна нулю

-отлична от нуля

-
6. В симплекс-методе свободную переменную переводят в базисную (в задаче минимума), если ее относительная оценка:
- максимальна
 - минимальна
 - равна нулю
 - отлична от нуля
-
7. В симплекс-методе базисную переменную переводят в свободную (в задачах максимума) если ей соответствует в крайне левом столбце значение $d=b/a$, которое относительная оценка:
- максимальное отрицательно
 - максимальное положительное
 - минимальное отрицательно
 - минимальное положительное
-
8. В симплекс-методе базисную переменную переводят в свободную (в задачах минимума) если ей соответствует в крайне левом столбце значение $d=b/a$, которое относительная оценка:
- максимальное отрицательно
 - максимальное положительное
 - минимальное отрицательно
 - минимальное положительное
-
9. Необходимым условием того, чтобы переменная являлась базисной, является требование, что бы она входила:
- только в одно уравнение
 - не более, чем в два уравнения
 - во все уравнения
 - не в одно из уравнений
-
10. Необходимым условием того, чтобы переменная являлась базисной, является требование, что бы коэффициент перед ней в уравнении был:
- равен нулю
 - равен плюсу единице
 - не равен нулю
 - равен минус единице
-
11. Переменная считается свободной (не базисной), если она:
- не входит не в одно уравнение
 - обязательно входит в одно уравнение
 - входит только в одно уравнение
 - входит больше, чем в одно уравнение
-
12. Признаком некорректности вычислений в симплекс-методе является, если на очередном шаге становится отрицательным:
- относительная оценка
 - коэффициент при переменной
 - свободный член уравнения
 - значения переменной

13. Одноэтапный симплекс-метод применяется, если в ограничениях используются знаки:

- равно
- больше или равно
- меньше или равно
- строго меньше

14. В двухэтапном симплекс-методе нет необходимости, если в ограничениях используются знаки:

- равно
- больше или равно
- меньше или равно
- строго меньше

15. На первом этапе двухэтапного симплекс-методе решается задача:

- минимума суммы искусственных переменных
- максимума суммы искусственных переменных
- минимума одной искусственной переменной
- максимума одной искусственной переменной

16. В целочисленном программировании целочисленные значения должны принимать

- коэффициенты при переменных
- сами переменные
- относительные оценки переменных
- коэффициенты в целевой функции

17. Основной метод целочисленного программирования называется:

- метод отрезков и ограничений
- метод ветвей и ограничений
- метод ветвей и границ
- метод отрезков и границ

18. В задачах линейного программирования линейными должны быть:

- ограничения
- целевая функция
- ограничения или целевая функция
- ограничения и целевая функция

19. Задача оптимизации является нелинейной, если нелинейные:

- ограничения
- целевая функция
- ограничения и целевая функция
- ограничения или целевая функция

20. Одноцелевой задачей линейного программирования является задача, в которой:

- только одна переменная
- только один показатель эффективности
- только одно ограничение
- применим одноэтапный симплекс-метод

14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностей, перечисленных в предыдущем разделе настоящей рабочей программы, предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги. Предусмотрены также внеаудиторная работа с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. А именно, встречи с представителями специалистами российских государственных компаний и общественных организаций.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная литература

1. 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

2. Кудряшов, Б. Д. Теория информации : учеб. пособие / Б. Д. Кудряшов. - СПб. [и др.] : Питер, 2009. - 320 с. - (Учебник для вузов). - Гриф: допущено Умо вузов по университет. политехн. образованию в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обуч. по напр. подг. 230200 "Информационные системы". - ISBN 978-5-388-00178-8 (50 экземпляров).

3. Теория информационных процессов и систем : учебник / Б. Я. Советов [и др.] ; под ред. Б. Я. Советова. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 432 с. - (Университетский учебник. Прикладная математика и информатика). - Гриф: допущено Умо вузов по университет. политехн. образованию в качестве учебника для студ. вузов, обуч. по напр. подг. "Информационные системы". - ISBN 978-5-7695-6257-0 (10 экземпляров). - Электронный аналог печатного издания. Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_167.pdf. б. ц.

4. Клинаев, Ю. В. Методы и технологии компьютерных вычислений в математическом моделировании : учеб. пособие по дисциплине "Вычислительная математика" для студентов направления "Информатика и вычислительная техника" и спец. "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" всех форм обучения / Ю. В. Клинаев, Д. В. Терин ; , Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2010. - 208 с. - ISBN 978-5-7433-2216-9 (40 экземпляров). - Электронный аналог печатного издания. Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak_346_10.pdf. б. ц.

Дополнительная литература

5. Балюкевич Э.Л. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Балюкевич Э.Л., Ковалева Л.Ф., Романников А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 173 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10661>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Букин Д.Н. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Букин Д.Н.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2008.— 73 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11351>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Седов, А. В. Моделирование объектов с дискретно- распределенными параметрами : декомпозиционный подход / А. В. Седов ; Рос. акад. наук, Юж. науч. центр. - М. : Наука, 2010. - 438 с. - ISBN 978-5-02-036692-3 (15 экземпляров).

8. Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD : учеб. пособие / В. А. Охорзин. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 352 с. (140 экземпляров).

9. Мартынов, В. В. Статистические методы обработки экспериментальных данных : монография / В. В. Мартынов, П. В. Мартынов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2011. - 188 с. - ISBN 978-5-7433-2437-8 (5 экземпляров). - Электронный аналог печатного издания. Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak_277_11.pdf. б. ц.

10. Демидович, Б. П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : учеб. пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова ; под ред. Б. П. Демидовича. - 4-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 400 с. (60 экземпляров).

Периодические издания

11. Математическое моделирование: науч.-техн. журн. РАН. –М.: Наука. Периодичность - выходит 12 раз в год. ISSN 0234-0879. (2008-2015)

12. Вестник Саратовского государственного технического университета [Текст]. : науч.-техн. журн. / Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов); гл. ред. И. Р. Плеве. - Саратов : СГТУ. - Саратов : СГТУ, 2003. - . - Выходит ежеквартально. - ISSN 1999-8341

Интернет-ресурсы

13. Литература по математическому моделированию. Режим доступа: <http://www.referatdb.ru/mathematika> Дата обращения 05.05.2015

14. Литература по цифровой обработке. Режим доступа: <http://www.dsp-book.narod.ru/books.html> Дата обращения 05.05.2015

Источники ИОС

15. Весь лекционный материал размещен в электронной форме в ИОС кафедры ИБС интернет-ресурсов СГТУ имени Гагарина Ю.А.

https://portal.sstu.ru/Fakult/FETIP/IBS/b2312_/default.aspx

16. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используется типовая лекционная аудитория со стандартным мультимедийным оснащением:

персональный компьютер (в конфигурации не хуже: процессор Intel Pentium или AMD 2 ГГц, 2 ОЗУ Гбайта, 320 Гбайт НЖМД);

проектор (разрешение не менее 1024x768);

экран для проектора.

Для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов используется компьютерный класс или учебная лаборатория кафедры ИБС, оснащенная вычислительной техникой: ПЭВМ в конфигурации не худшей чем:

процессор Intel Pentium или AMD 2 ГГц, ОЗУ 2 Гбайта, НЖМД 80 Гбайт, с подключением к локальной сети СГТУ имени Гагарина Ю.А. и доступом к сети Интернет.

При проведении практических занятий в качестве инструментальных средств используется следующее программное обеспечение:

1. Операционные системы: Windows XP/7 в составе DreamsPark Premium MS ИНЭТМ (Windows, Visual Studio), Ubuntu Linux.

2. Офисный пакет Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 для подготовки и оформления отчетов.

Для проведения тестирования используется система тестирования знаний Ast-Test версия 3.