

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

Кафедра «Математика и моделирование»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.2.7 "Основы системного анализа"

направление подготовки

«23.03.01 «Технология транспортных процессов «бакалавр»»

Профиль «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»

форма обучения – заочное
курс – 4
семестр – 7
зачетных единиц – 3
академических часов – 108,
в том числе: лекции – 6
практические занятия – 10
лабораторные занятия – нет
самостоятельная работа – 92
зачет – 7 семестр экзамен –
нет РГР – нет

Курсовая работа – 7 семестр
Курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины.

1.1. Цель преподавания дисциплины.

Понятие сложности процессов принятия управленческих решений приходит к специалисту с опытом. Тем же, кто еще не работал на современном предприятии, не сталкивался с необходимостью принимать решения, трудно представить, почему возникают сложности, почему не всегда удастся применить, казалось бы хорошо разработанный аппарат математического моделирования, зачем нужно привлекать новые методы, разрабатывать методики системного анализа (СА).

Целью курса является знакомство студентов с основами СА, привитие навыков учета не только тех или иных закономерностей функционирования сложных систем, но и обязательной при этом разработки методики принятия решения, в которой выделяются этапы, определяется их последовательность, и предлагаются возможные подходы и методы выполнения этих этапов в конкретных условиях.

1.2. Задачи изучения дисциплины.

Основная задача курса состоит в том, чтобы показать студентам полезность применения методов СА в экономике и управлении производством. Кроме того, в задачи изучения курса входят:

- Ознакомление студентов с принципами принятия управленческих решений.
- Развитие у студентов навыков самостоятельно формулировать задачу в математической постановке и выбирать метод её решения.
- Изучение на примерах конкретных небольших по размерности задач управления, решение которых возможно вручную, а также решение этих же задач на компьютере с использованием пакетов прикладных программ типа «Matlab» или «Matcad».
- Повышение математической культуры студентов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Данная учебная дисциплина входит в Вариативную часть. Для успешного усвоения курса СА студентами должны быть изучены такие разделы высшей математики, как линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление, функции нескольких переменных, основы теории вероятности и математической статистики, а также, студенты должны иметь начальные навыки работы на компьютере для работы с пакетами прикладных программ и информационной образовательной средой СГТУ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Основы системного анализа» направлено на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации,

формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3);

Профессиональные компетенции (ПК):

организационно-управленческая деятельность:

способностью к проведению технико-экономического анализа, поиску путей сокращения цикла выполнения работ (ПК-32).

В результате освоения содержания дисциплины «Основы системного анализа» студент должен:

• **знать:**

- основы дисциплины; точную, с пониманием существа дела, формулировку основных определений, теорем, правил и формул;
- состояние предмета, его методологию, значение для практики, математическую литературу, которую он может использовать в случае необходимости, перспективы развития;
- классификацию и суть математических моделей и методов, применяемых при формализации и решении задач системного анализа, возможности реализации нелинейных моделей с помощью ЭВМ.

• **уметь:**

- осуществлять математическую постановку конкретной задачи в различных сферах человеческой деятельности и использовать методы системного анализа при решении этих задач;
- ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров;
- применять полученные знания к решению практических задач, анализировать полученные результаты.

• **владеть:**

- основными методами математического моделирования и методами современной теории систем и теории принятия решений;
- новейшими математическими методами исследования, которые могут применяться в области его деятельности;
- навыками использования прикладных пакетов программ при работе на компьютере, в случае необходимости самостоятельно разбираться в материале учебника.

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

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы (модуля)	Часы/ Из них в интерактивной форме				
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Пр. зан.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7 семестр				108/24	6/18	0	10/6	92
1	1	1	Формализация принятия решений. Системы и закономерности их функционирования и развития. Типы моделей систем. Методы и модели СА. Методики структуризации целей и	24/4	2/2		2/2	20

			функций систем управления. Идз. Решение учебных примеров.					
2	2	2	Детерминированные модели динамического программирования. Задача планирования производства. Задача распределения усилий. Идз. Решение учебных примеров.	50/6	2/2		4/4	44
3	3	3	Системы массового обслуживания. Принятие решений при управлении системами массового обслуживания. Идз. Выполнение курсовой работы.	34/6	2/2		4/4	28
Всего:				108/16	6/6		10/10	92

Условные обозначения: СРС- самостоятельная работа студентов, выполняемая под руководством преподавателя, ИДЗ -индивидуальное домашнее задание.

5. Содержание лекционного курса

№ тем ы	Всего часов	№ лекц ии	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции.	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3	4	5
6 семестр				
1	2	1	СА и его место среди других научных направлений. Математическая модель. Алгоритмы проведения системного анализа.	[1], [2], [3], [9]
2	2	2	Методы динамического программирования. Задача планирования производства. Задача планирования производства при неравномерном по периодам выпуске продукции и нелинейной целевой функции. Задача распределения усилий.	[1], [2], [3], [9]
3	2	3	Задача массового обслуживания. Простейший поток событий. Трафик. Скорость обслуживания. Порядок обслуживания. Очередь. Применение теории массового обслуживания для управления штатным расписанием на примере штата станции технического обслуживания автомобилей.	[1-3], [7], [8]

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы по курсу «Основы системного анализа» в учебном плане данного направления не предусмотрены.

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ заняти я	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии.	Учебно- методическое обеспечение
7 семестр				
1	2	3	4	5

1	2	1	Моделирование простейших систем. Алгоритмы проведения системного анализа. Решение учебных примеров.	[1], [2], [3], [9]
2	2	2	Решение примеров с использованием метода динамического программирования. Задача планирования производства при неравномерном по периодам выпуске продукции и нелинейной целевой функции.	[1], [2], [3], [9]
2	2	3	Задача распределения усилий при планировании продаж с нелинейной целевой функцией. Решение учебных примеров.	[1], [2], [3], [9]
3	4	4, 5	Применение теории массового обслуживания для управления штатным расписанием на примере штата станции технического обслуживания автомобилей. Решение учебных примеров.	[1-4], [7], [8]

8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы по курсу «Основы системного анализа» в учебном плане данного направления не предусмотрены.

9. Задания для самостоятельной работы студентов

Эт емы	Всего часов	Задания, вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
7 семестр			
1, 2, 3	12	Выполнение текущих заданий.	Проверка дом. заданий, контр. работа [1] – [9]
1, 2, 3	40	Изучение теории по конспектам лекций.	[1] – [9]
2,3	40	Выполнение курсовой работы	Защита курсовой работы. [1], [2], [8]

10. Расчётно-графическая работа

Расчётно-графическая работа по курсу «Основы системного анализа» в учебном плане данного направления не предусмотрена.

11. Курсовая работа

По учебному плану предусмотрена одна курсовая работа в шестом учебном семестре по курсу «Основы системного анализа» трудоёмкостью 27 час.

Примерные темы курсовых работ:

1. Задача о кратчайшем пути.
2. Задача о загрузке.

3. Задача планирования рабочей силы.
4. Задача замены оборудования.
5. Задача инвестирования.
6. Задача управления запасами.
7. Задача комплектования штата в системе массового обслуживания с одним сервисом.
8. Задача комплектования штата в системе массового обслуживания с параллельными сервисами.

12. Курсовой проект

Курсовой проект по курсу «Основы системного анализа» в учебном плане данного направления не предусмотрен.

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

Профессиональные компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01.

В процессе освоения дисциплины осуществляется формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3);

Профессиональные компетенции (ПК):

организационно-управленческая деятельность:

способностью к проведению технико-экономического анализа, поиску путей сокращения цикла выполнения работ (ПК-32).

Успешное освоение компетенции достигается путем освоения теоретического материала (30%), освоения практических методов решения задач системного анализа (30%), осуществления самостоятельной работы над темами дисциплины и защиты курсовой работы (40%).

Контроль освоения дисциплины проходит в форме зачета, в сочетании отчета по теоретическим вопросам курса и защиты курсовой работы перед комиссией.

13.1 Составляющие компетенций

Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3)

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3

<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы дисциплины; точную, с пониманием существа дела, формулировку основных определений, теорем, правил и формул; – состояние предмета, его методологию, значение для практики, математическую литературу, которую он может использовать в случае необходимости, перспективы развития; – классификацию и суть математических моделей и методов, применяемых при формализации и решении задач системного анализа, возможности реализации нелинейных моделей с помощью ЭВМ. 	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, выполнение курсовой работы.</p>	<p>Зачет, отчеты по практическим заданиям, защита курсовой работы.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять математическую постановку конкретной задачи в различных сферах человеческой деятельности и использовать методы системного анализа при решении этих задач; – ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров; – применять полученные знания к решению практических задач, анализировать полученные результаты. 	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, выполнение курсовой работы.</p>	<p>Зачет, отчеты по практическим заданиям, защита курсовой работы.</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными методами математического моделирования и методами современной теории систем и теории принятия решений; – новейшими математическими методами исследования, которые могут применяться в области его деятельности; – навыками использования прикладных пакетов программ при работе на компьютере, в случае необходимости самостоятельно разбираться в материале учебника. 	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, выполнение курсовой работы.</p>	<p>Зачет, отчеты по практическим заданиям, защита курсовой работы.</p>

способностью к проведению технико-экономического анализа, поиску путей сокращения цикла выполнения работ (ПК-32).

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – динамическое программирование; – теорию систем массового обслуживания; – суть математических моделей и методов, 	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная</p>	<p>Зачет, отчеты по практическим заданиям, защита курсовой работы.</p>

применяемых при формализации задач системного анализа и исследования операций.	работа, выполнение курсовой работы.	
Умеет: – строить математические модели задач системного анализа; – применять методы экспертных оценок; – решать задачи теории массового обслуживания.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, выполнение курсовой работы.	Зачет, отчеты по практическим заданиям, защита курсовой работы.
Владеет: – методами системного анализа; – аналитическими методами решения задач системного анализа; – экспертными методами принятия решений в условиях неопределенности.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, выполнение курсовой работы.	Зачет, отчеты по практическим заданиям, защита курсовой работы.

13.2 Уровни освоения компетенций

Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3:

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	Знает – основы дисциплины; точную, с пониманием существа дела, формулировку основных определений, теорем, правил и формул; Умеет – осуществлять математическую постановку конкретной задачи в различных сферах человеческой деятельности и использовать методы системного анализа при решении этих задач; Владеет – основными методами математического моделирования и методами современной теории систем и теории принятия решений;
Продвинутый (хороший)	Знает – состояние предмета, его методологию, значение для практики, математическую литературу, которую он может использовать в случае необходимости, перспективы развития; Умеет – ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров; Владеет –новейшимиматематическимиметодами исследования, которые могут применяться в области его деятельности.
Высокий (отличный)	Знает – классификацию и суть математических моделей и методов, применяемых при формализации и решении задач системного анализа, возможности реализации нелинейных

	моделей с помощью ЭВМ. Умеет – применять полученные знания к решению практических задач, анализировать полученные результаты; Владеет – навыками использования прикладных пакетов программ при работе на компьютере, в случае необходимости самостоятельно разбираться в материале учебника.
--	--

Способностью к проведению технико-экономического анализа, поиску путей сокращения цикла выполнения работ (ПК-32)

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	Знает – динамическое программирование; Умеет – строить математические модели задач системного анализа; Владеет – методами системного анализа.
Продвинутый (хороший)	Знает – теорию систем массового обслуживания; Умеет – применять методы экспертных оценок; Владеет – аналитическими методами решения задач системного анализа.
Высокий (отличный)	Знает – суть математических моделей и методов, применяемых при формализации задач системного анализа и исследования операций; Умеет – решать задачи теории массового обслуживания; Владеет – экспертными методами принятия решений в условиях неопределенности.

13.3 Вопросы к зачету

К зачёту студент должен знать основные понятия курса:

- ◆ задача управления запасами
 - ◆ целевая функция
 - ◆ виды ограничений
 - ◆ динамическое программирование
 - ◆ рекуррентное соотношение
 - ◆ запрещенные клетки
 - ◆ оптимальный план
 - ◆ длительность планового периода
 - ◆ среднемесячные затраты
 - ◆ В каждой из следующих ситуаций определите понятия клиента и сервиса (средства обслуживания):
- a) Самолеты, прибывающие в аэропорт.
 - b) Стоянка такси.
 - c) Обрабатываемые инструменты в цехе механической обработки.
 - d) Письма, обрабатываемые в почтовом отделении.
 - e) Регистрация на учебу в университете.
 - f) Судебные дела судьи.
 - g) Процесс контроля в супермаркете.
 - h) Обслуживание площадки, отведенной под автостоянку.

- ◆ В каждой ситуации, описанной в предыдущем упражнении, определите следующее:
 - а) мощность источника «клиентов» (конечная или бесконечная),*
 - б) характер поступающих «клиентов» (индивидуальные или групповые),*
 - в) тип интервалов времени между последовательными поступлениями заявок (случайный или детерминированный),*
 - г) тип времени обслуживания,*
 - д) вместимость очереди (конечная или бесконечная)*
 - и е) дисциплину очереди.*

Кроме этого студент должен уметь решать типовые задачи и защитить курсовую работу.

14. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги и др.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% аудиторных занятий. В учебном процессе при изучении дисциплины “Основы системного анализа” используются следующие формы проведения занятий:

- теоретические лекции с изложением определений основных математических понятий, изучаемых в рамках дисциплины, подробным описанием и доказательством наиболее важных свойств этих математических понятий и их взаимосвязей друг с другом;
- практические занятия с более подробным изучением основных свойств математических понятий, изучаемых в рамках дисциплины, выяснением их взаимосвязей друг с другом в примерах и задачах;
- индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины, вопросам программирования и по задачам повышенной сложности;
- самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий по основным разделам дисциплины;
- самостоятельная работа по выполнению курсовой работы.
- проведение встреч с профессорами ведущих вузов г. Саратова.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

15.1. Обязательные издания

1. **Павлов, С. П. Системный анализ** и математические модели принятия решений : учеб. пособие для студ. всех спец. и напр. / С. П. Павлов, А. Б. Перегудов ; М-во образования и науки РФ, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2013. - 128 с. : - ISBN 978-5-7433-2566-5

Экземпляры всего: 41 аб (40), ч/зо (1)

2. **Волкова В.Н. Теория систем** : учеб. пособие / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - М. : Высшая школа, 2006. - 511 с. : ISBN 5-06-005550-7 (Гриф: рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающихся по направлению подготовки магистров "Системный анализ и управление")

Экземпляры: всего: 8 - ч/зо(1), аб(7)

3. **Антонов, А. В. Системный анализ** : учебник / А. В. Антонов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2006. - 454 с. : ил. ; Гриф: рек. УМО вузов по унив. политехн. образованию в качестве учебника для студ. вузов, обуч. по напр. "Информатика и вычислит. техника и спец. "Автоматизированные системы обработки информации и управления". - ISBN 5-06-004862-4 :
Экземпляры всего: 10 ч/зо (1), аб (9)

15.2. Дополнительные издания

4. Волкова, В.Н. Основы теории систем и системного анализа : учебник для вузов / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – 3-е изд. – СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2003.

5. Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. П. Введение в системный анализ. – М.: Высшая школа, 1989. – 367 с.

6. Бешелев С. Д., Гуревич Ф. Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. – М.: Статистика, 1980. – 263 с.

7. Системный анализ в экономике и организации производства, под общ. Ред. Валуева С.А. – Ленинград: Политехника, 1991. – 398 с.

8. Попов, В. Н. Системный анализ в менеджменте [Электронный ресурс] : электрон. учеб. / В. Н. Попов, В. С. Касьянов, И. П. Савченко. - Электрон. дан. - М. : Кнорус, 2009. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв., зв. - Систем. требования: Windows 2000/XP ; Pentium 500 Mhz ; 64 Mb оперативной памяти ; 40 Mb свободного места на жестком диске ; видеокарта с памятью 8 Mb ; SVGA монитор с разрешением 1024x768 ; CD привод 4X ; звуковая карта. - Загл. с контейнера. - Гриф: допущено УМО. - ISBN 978-5-390-00049-6

15.3. Периодические издания

Периодические издания не используются.

15.4. Интернет ресурсы

9. ИОС <https://portal.aptech.sstu.ru/>

10. http://www.sziu.ru/media/uploads/355_sistemniy-analiz.pdf

11. http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&op=viewlink&cid=1343

16. Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся – в аудиториях со стандартным оснащением для ведения лекционных и практических занятий. Проведение ряда занятий, в том числе самостоятельных работ, планируется в компьютерном классе с выходом в интернет. Предусмотрен показ слайдов, проведение лекций-презентаций и практических занятий с использованием наглядных пособий.

При проведении занятий преподаватель использует:

- раздаточный материал для изучения лекционного материала;
- учебный материал в электронном виде (конспекты лекций, методические указания по выполнению домашних заданий);
- презентации лекционного курса.

При выполнении домашних заданий студенты могут пользоваться методическими указаниями и ИОС, разработанными кафедрой. Курсовая работа включает задания, при выполнении которых допускается использование пакетов

прикладных программ типа «MatCad» или «MatLab», используя вычислительную лабораторию ФТФ.

Программно-информационное обеспечение дисциплины состоит из:

- ОС Windows NT, XP и др;
- пакет Ms. Office 2007;
- пакет MATLAB 7.0.