

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ»

Направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление
Профиль: Логистические системы и технологии
Квалификация выпускника: Бакалавр
Форма обучения: Очно-заочная
Институт: Институт управления инновациями
Факультет: Факультет социотехнических систем
Кафедра-разработчик: Кафедра «Системотехники»
Курс; семестр 5; 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	9	0,25
Самостоятельная работа	108	3
Форма аттестации: Экзамен (9 сем)	27	0,75
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 902 от 07.08.2020) по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление для профиля «Логистические системы и технологии» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Профессор

Т.В. Лаптева

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Системотехники», протокол от 04.06.2021 г. № 15.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Н.Н. Зиятдинов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системный анализ и принятие решений» являются:

- а) формирование у студентов представления о методологии системного анализа технических и технологических процессов и систем;
- б) формирование у студентов знаний алгоритмов, условий применимости и эффективности методов системного анализа и принятия решений в детерминированных и неопределенных условиях;
- в) воспитание у студентов навыков корректного применения и формулирования критериев оценки эффективности технических и технологических процессов и систем;
- г) формирование у студентов навыков адекватной оценки корректности получаемых решений задач системного анализа, а также экспериментальной проверки их эффективности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системный анализ и принятие решений» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Логистические системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Системный анализ и принятие решений» обучающийся по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Дополнительные главы математики
3. Информатика
4. Физика
5. Химия

Дисциплина «Системный анализ и принятие решений» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная практика (преддипломная практика)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления

ОПК-4.1. Знает типовые критерии оценки эффективности технических систем, принятые в системном анализе и управлении

ОПК-4.2. Умеет выбирать оптимальные методы системного анализа и управления для оценки эффективности технических систем

ОПК-4.3. Владеет навыками осуществления процедуры оценки эффективности технических систем на основе системного подхода

ОПК-6 Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии

ОПК-6.1. Знает принципы разработки методов моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также их алгоритмической и программной реализации

ОПК-6.2. Умеет разрабатывать методы, пригодные для моделирования и анализа технических процессов и систем, а также технологии их синтеза

ОПК-6.3. Владеет навыками разработки алгоритмической и программной реализации методов моделирования и анализа технических и технологических процессов и систем, а также технологий их синтеза

ОПК-8 Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного

и функционального анализа, теории управления и теории знаний

ОПК-8.1. Знает профильные разделы математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний, необходимые для решения задач системного анализа и автоматического управления

ОПК-8.2. Умеет обосновывать решения в области системного анализа и автоматического управления, опираясь на сведения математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний

ОПК-8.3. Владеет навыками выработки обоснованных решений в области системного анализа и управления на основе математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний

ОПК-9 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления

ОПК-9.1. Знает основные принципы и методы постановки экспериментов по проверке корректности и эффективности решений в области системного анализа автоматического управления

ОПК-9.2. Умеет проводить экспериментальную оценку эффективности и корректности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления

ОПК-9.3. Владеет навыками экспериментальной проверки научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления на предмет их корректности и эффективности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

методологию моделирования, анализа и синтеза процессов и систем в области техники и технологии;

типовые задачи моделирования и анализа, а также технологии синтеза процессов и систем в области техники и технологии;

принципы алгоритмической реализации методов моделирования и анализа процессов и систем в области техники и технологии;

методологию проверки корректности решений задач системного анализа на основе вычислительного эксперимента;

методологию экспериментальной проверки эффективности решения задач системного анализа; типовые методы линейного и нелинейного программирования, необходимые для решения задач системного анализа;

типовые модели решения задач системного анализа в условиях неполной исходной информации;

типовые экономические и технологические критерии пригодности, оптимальности и превосходства, используемые для оценки эффективности технических систем;

методы системного анализа и управления, используемые при решении задачи оценки эффективности технических систем в условиях различного уровня полноты исходной информации, а также их сравнительную характеристику;

Уметь:

адекватно анализировать и обосновывать получаемые решения задач системного анализа технических процессов и систем;

осуществлять вербальное и формализованное описание типовых критериев оценки эффективности технических систем;

формулировать задачу системного анализа и управления для технической системы с целью оценки ее эффективности при различном уровне полноты исходной информации;

выбирать из известных методов системного анализа и управления метод, оптимальный для решения задачи оценки эффективности технической системы;

проводить вычислительные эксперименты по оценке корректности и эффективности решений задач системного анализа

формулировать задачи моделирования и анализа процессов и систем в области техники и технологии;

адекватно выбирать и модифицировать методы моделирования и анализа, а также технологии синтеза процессов и систем в области техники и технологии согласно решаемым задачам;

Владеть:

навыками адекватного выбора критерия оценки эффективности технической системы в зависимости от решаемой задачи ;

навыками адекватного выбора и настройки методов системного анализа и управления для оценки эффективности технической системы в зависимости от решаемой задачи;

навыками получения оценки эффективности рассматриваемых систем ;

навыками адекватной интерпретации результатов процедуры оценки эффективности рассматриваемых систем;

навыками адекватного построения модели вычислительного эксперимента и ее реализации с целью подтверждения корректности и оценки эффективности решений задач системного анализа

навыками получения решения задач системного анализа технических процессов и систем, основываясь на обоснованном и адекватном применении методов системного анализа

навыками построения алгоритмов разрабатываемых методов моделирования и анализа процессов и систем в области техники и технологии, а также технологий их синтеза;

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основы системного анализа	9	4		2	1	22	Контрольная работа
2.	Задачи линейного программирования	9	8		10	3	34	

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	в системном анализе							
3.	Теория игр в системном анализе	9	4		4	3	30	
4.	Нелинейное программирование в системном анализе	9	2		2	2	22	Контрольная работа; Экзамен
	Итого по семестру	9	18		18	9	108	Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основы системного анализа	2	Основные понятия системного анализа	ОПК-4.1 ОПК-8.1
2.		2	Задачи и инструменты системного анализа	ОПК-4.2 ОПК-6.1
3.	Задачи линейного программирования в системном анализе	2	Общая характеристика задачи линейного программирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2
4.		2	Методы решения задач линейного программирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2
5.		2	Двойственные задачи линейного программирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2
6.		2	Прикладные задачи линейного программирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2
7.	Теория игр в системном анализе	2	Основные понятия теории игр	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
				ОПК-9.1 ОПК-9.2
8.		2	Задачи системного анализа при неполной информации	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2
9.	Нелинейное программирование в системном анализе	2	Основные понятия и методы нелинейной оптимизации	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2
	ВСЕГО	18		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Основы системного анализа	2	Типовые задачи системного анализа	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
2.	Задачи линейного программирования в системном анализе	4	Решение задачи ЛП	ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-8.2 ОПК-8.3
3.		2	Задачи системного анализа на основе целочисленных задач ЛП	ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2
4.		2	Транспортные задачи	ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.2 ОПК-9.3
5.		2	Задача коммивояжера	ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.2 ОПК-9.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
6.	Теория игр в системном анализе	2	Игровые задачи в чистых и смешанных стратегиях	ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.2 ОПК-9.3
7.		2	Решение игровых задач при неполной информации	ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.2 ОПК-9.3
8.	Нелинейное программирование в системном анализе	2	Типовые нелинейные задачи системного анализа	ОПК-4.3 ОПК-6.3 ОПК-8.3 ОПК-9.3
	ВСЕГО	18		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные инструменты системного анализа	22	подготовка к контрольной работе	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-8.1
2.	Решение задач линейного программирования	34	подготовка к контрольной работе	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.	Задачи на основе теории игр	30	подготовка к контрольной работе	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
4.	Системный анализ и принятие решений	22	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
	ВСЕГО	108		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные инструменты системного анализа	1	проверка контрольной работы	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-8.1
2.	Решение задач линейного программирования	3	проверка контрольной работы	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.	Задачи на основе теории игр	3	проверка контрольной работы	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
4.	Системный анализ и принятие решений	2	проверка контрольной работы	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
	ВСЕГО	9		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Системный анализ и принятие решений» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
9-й семестр			
Контрольная работа	4	36	60
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Системный анализ и принятие решений» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Тарасенко Ф.П., Прикладной системный анализ [Прочее] Учебное пособие: Москва : КноРус, 2021	https://www.book.ru/book/939060 Режим доступа: по подписке КНИТУ
М. Ф. Тубольцев, А. Г. Жихарев, А. А. Кондратенко [и др.], Теория систем и системный анализ [Прочее] учебник: Москва Берлин : Директмедиа Пабблишинг, 2020	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574641 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.А. Кузнецов, А.А. Черепяхин, Системный анализ, оптимизация и принятие решений. [Прочее] Учебник: Москва : ООО "КУРС"; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	http://znanium.com/go.php?id=908528 Режим доступа: по подписке КНИТУ
И. Б. Кордонская, А. Р. Дязитдинова, Общая теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017	http://www.iprbookshop.ru/75394.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
О. В. Татарников, Л. Г. Бирюкова, Р. В. Сагитов, Линейная алгебра и линейное программирование. Практикум [Прочее] Учебное пособие Для СПО: Москва : Юрайт, 2019	https://urait.ru/bcode/437932 Режим доступа: по подписке КНИТУ
С.В. Мелешко, Д.Б. Литвин, Линейное программирование. Транспортная задача	http://znanium.com/go.php?id=976430 Режим доступа: по подписке КНИТУ

[Прочее] Учебное пособие: Ставрополь : Издательство "Сервисшкола", 2017	
А. Н. Давыдов, Линейное программирование: графический и аналитический методы [Электронный ресурс] Учебное пособие: Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014	http://www.iprbookshop.ru/43184.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Х. . Таха, Введение в исследование операций [Прочее] : М. : Вильямс, 2005	50 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. П. Ковалевский, Н. С. Аркашов, Теория игр с элементами линейного программирования [Прочее] учебное пособие: Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574620 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Системный анализ и принятие решений» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Научная электронная библиотека КиберЛенинка: <https://cyberleninka.ru>

Коллекция бесплатных книг FreeBookCentre: <http://www.freebookcentre.net/>

Электронная база данных Knovel (Elsevier) <https://app.knovel.com/kn>

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Системный анализ и принятие решений»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip
Блокнот Notepad
Яндекс Браузер
ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. персональные компьютеры

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Системный анализ и принятие решений» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа.