

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Таганрогского института
имени А.П. Чехова (филиала)
РГЭУ (РИНХ)
_____ Голобородько А.Ю.
« ____ » _____ 20__ г.

**Рабочая программа дисциплины
Теория систем и системный анализ**

направление 09.03.03 Прикладная информатика
направленность (профиль) 09.03.03.01 Прикладная информатика в менеджменте

Для набора 2019, 2020, 2021, 2022 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА **информатики****Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	17 4/6			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 26.04.2022 протокол № 9/1.

Программу составил(и): канд. техн. наук, Доц., Буланов Сергей Георгиевич _____

Зав. кафедрой: Тюшнякова И. А. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	обучение студентов методам теории систем и системного анализа, математического анализа и моделирования, функционирования и развития различных классов систем, формирование навыков построения и исследования моделей сложных систем, выработка навыков применения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
-----	--

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1.1:	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
ОПК-1.2:	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще- инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
ОПК-1.3:	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-6.1:	Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.
ОПК-6.2:	Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.
ОПК-6.3:	Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.
ПКР-1.1:	Применяет математические методы для решения практических задач
ПКР-1.2:	Применяет типовые подходы к разработке программного обеспечения
ПКР-1.3:	Использует методы системного анализа

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:	теорию систем и системного анализа с учётом использования основ экономических знаний в различных сферах деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; особенности анализа с целью подготовки сбалансированных управленческих решений; возможности применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.
Уметь:	использовать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования; применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.
Владеть:	теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; использовать методы теоретико-системного подхода к моделированию предметной области на основе формализации решения прикладных задач; применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Основы системного анализа				
1.1	"Основные понятия системного анализа" Вводится понятие системного анализа. Раскрывается специфика системного исследования на основе выдвижения новых принципов подхода к объекту изучения. Приводится общая теория систем в широком смысле. Представлена теоретическая часть и прикладная область об-щей теории систем /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.1

1.2	"Анализ устойчивости систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений с переменной матрицей коэффициентов" Модернизируется программная модель, построенная для системы линейных ОДУ с постоянной матрицей коэффициентов. /Пр/	6	2	ОПК-1.2 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.3	"Анализ устойчивости систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянной матрицей коэффициентов" Строится программная модель, на основе которой выполняется анализ устойчивости. На вход программы подается матрица коэффициентов из правой части системы. По характеру поведения нормы делается вывод о характере устойчивости исследуемой системы. /Пр/	6	2	ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.4	Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Поиск и сбор необходимой информации. Решение практико-ориентированных заданий. /Ср/	6	6	ОПК-1.1 ПКР-1.1	Л1.2Л2.3 Л2.1
1.5	"Задачи системного анализа. Принципы системного анализа" Представлена классификация задач системного анализа в виде трехуровневого дерева функций. Описаны принципы системного анализа как некоторые положения общего характера, являющиеся обобщением опыта работы человека со сложными системами. /Лек/	6	2	ОПК-1.2 ПКР-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.1
1.6	"Анализ устойчивости систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений с нелинейной добавкой" Выполняется анализ устойчивости систем данного класса, который можно отнести к общему нелинейному случаю. Требуемый анализ в работе выполняется с учетом устойчивости или асимптотической устойчивости линейной составляющей системы и дополнительных ограничениях на добавку. /Пр/	6	2	ОПК-6.1 ПКР-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.1
1.7	"Анализ устойчивости нелинейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений" На основе критериев устойчивости, конструкция которых представляет отношение разности между возмущенным и невозмущенным решением к величине возмущения начальных данных исследуются системы нелинейных ОДУ. /Пр/	6	2	ОПК-1.2 ПКР-1.2	Л1.2Л2.1 Л2.2
1.8	Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Поиск и сбор необходимой информации. Решение практико-ориентированных заданий. /Ср/	6	6	ОПК-1.1 ПКР-1.2	Л1.3Л2.1 Л2.2
1.9	"Понятие модели системы" Вводится понятие модели системы. Рассматриваются основные виды моделей систем и способы их построения. Представлены основные признаки системы. Рассматриваются понятия, с помощью которых уточняют представление о системе и характеризуют ее строение и функционирование /Лек/	6	2	ОПК-6.1 ПКР-1.3	Л1.2Л2.2
1.10	"Компьютерная реализация критериев устойчивости для систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений" Выполняется компьютерная реализация критериев устойчивости для всех классов линейных систем. /Пр/	6	2	ОПК-1.3 ОПК-6.2	Л1.2Л2.1 Л2.2
1.11	"Компьютерная реализация критериев устойчивости для систем нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений" Выполняется компьютерная реализация критериев устойчивости для нелинейных систем. /Пр/	6	2	ОПК-6.2 ПКР-1.1	Л1.2Л2.2
1.12	"Классификация систем" Дается определение классификации, под которой понимается распределение некоторой совокупности объектов на классы по наиболее существенным признакам. Для выделения классов систем могут использоваться различные классификационные признаки. Представлена таблица, состоящая из классификационных признаков, классов и характеристик различных классов систем /Лек/	6	2	ОПК-6.1 ПКР-1.2	Л1.2Л2.2
1.13	"Подготовить доклад по одной из представленной теме" /Ср/	6	6	ОПК-1.2 ОПК-6.2	Л2.1 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2
Раздел 2. Логика и методология системного анализа					

2.1	"Логические основы системного анализа" Дается определение логики – наука о законах, формах и приемах правильного построения мысли, мышления, направленного на познание объективного мира. Рассматриваются следующие категории логики: проблема, гипотеза, теория /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ПКР-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.1
2.2	"Анализ линеаризованной системы управления вращением спутника на основе матричных мультипликативных критериев при асимптотической устойчивости" На основе критериев устойчивости исследуется линеаризованная модель управления спутника с предполагаемой асимптотической устойчивостью решения. /Пр/	6	2	ОПК-1.2 ПКР-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.3	"Графическая интерпретация анализа линеаризованной системы управления вращением спутника при асимптотической устойчивости" Приводится графическая интерпретация результатов анализа устойчивости в виде графиков решений линеаризованной системы и нормы частичного матричного произведения. /Пр/	6	2	ОПК-1.3 ПКР-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.4	Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Поиск и сбор необходимой информации. Решение практико-ориентированных заданий. /Ср/	6	6	ОПК-6.1 ПКР-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2
2.5	"Классификация методов и моделей системного анализа" Под методологией системного исследования понимается совокупность системных методов и средств, направленных на решение сложных и комплексных проблем. Метод – это путь познания, опирающийся на некоторую совокупность ранее полученных общих знаний. Анализируются и оцениваются те философские представления и взгляды, на которые исследователь опирается в процессе познания /Лек/	6	2	ОПК-1.2 ОПК-6.3	Л1.2Л2.1 Л2.2
2.6	"Анализ нелинейной системы управления вращением спутника при асимптотической устойчивости" На основе критериев устойчивости исследуется нелинейная модель управления спутника с предполагаемой асимптотической устойчивостью решения. /Пр/	6	2	ОПК-1.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.7	"Графическая интерпретация анализа нелинейной системы управления вращением спутника при асимптотической устойчивости" Приводится графическая интерпретация результатов анализа устойчивости в виде графиков решений нелинейной системы и нормы отношения величины возмущения решения к возмущению начальных данных. /Пр/	6	2	ОПК-6.3 ПКР-1.2	Л1.2Л2.2
2.8	Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Поиск и сбор необходимой информации. Решение практико-ориентированных заданий. /Ср/	6	6	ОПК-1.1 ПКР-1.2	Л1.2Л2.3 Л2.1
2.9	"Анализ линеаризованной системы управления вращением спутника на основе матричных мультипликативных критериев при неустойчивости" На основе критериев устойчивости исследуется линеаризованная модель управления спутника с предполагаемой неустойчивостью решения. /Пр/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.1 Л2.2
2.10	"Графическая интерпретация анализа линеаризованной системы управления вращением спутника при неустойчивости" Приводится графическая интерпретация результатов анализа устойчивости в виде графиков решений линеаризованной системы и нормы частичного матричного произведения. /Пр/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-6.2	Л1.2Л2.1 Л2.2
2.11	"Выполнить анализ устойчивости в системы управления вращением спутника в пакете вычислительной математики Maple" /Ср/	6	6	ОПК-1.3 ПКР-1.2	Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.2
	Раздел 3. Основы оценки сложных систем				

3.1	"Основные типы шкал измерения" В основе оценки лежит процесс сопоставления значений качественных и количественных характеристик исследуемой системы значениям соответствующих шкал. Исследование характеристик привело к выводу о том, что все возможные шкалы принадлежат к одному из не-скольких типов, определяемых перечнем допустимых операций на этих шкалах /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2
3.2	"Анализ нелинейной системы управления вращением спутника при неустойчивости" На основе критериев устойчивости исследуется нелинейная модель управления спутника с предполагаемой неустойчивостью решения. /Пр/	6	2	ОПК-1.2 ПКР-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.1
3.3	"Графическая интерпретация анализа нелинейной системы управления вращением спутника при неустойчивости" Приводится графическая интерпретация результатов анализа устойчивости в виде графиков решений нелинейной системы и нормы отношения величины возмущения решения к возмущению начальных данных. /Пр/	6	2	ОПК-1.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.1
3.4	Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Поиск и сбор необходимой информации. Решение практико-ориентированных заданий. /Ср/	6	6	ОПК-1.3 ОПК-6.2	Л1.1Л2.3 Л2.1
3.5	"Методы формализованного представления систем" Существуют различные классификации методов формализованного представления систем. В большинстве первоначально применявшихся при исследовании систем классификаций выделяли детерминированные и вероятностные (статистические) методы или классы моделей, которые сформировались в конце прошлого столетия. Затем появились классификации, в которых в самостоятельные классы выделились теоретико-множественные представления, графы, математическая логика и некоторые новые разделы математики. Кратко характеризуется классификация, предложенная Ф.Е. Темниковым, в которой выделяются следующие обобщенные группы (классы) методов: аналитические; статистические; теоретико-множественные, логические, лингвистические, семиотические представления; графические /Лек/	6	2	ОПК-6.3 ПКР-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.1
3.6	"Анализ линеаризованной системы управления вращением спутника на основе матричных мультипликативных критериев при устойчивости" На основе критериев устойчивости исследуется линеаризованная модель управления спутника с предполагаемой устойчивостью решения. /Пр/	6	2	ОПК-6.2 ПКР-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2
3.7	"Графическая интерпретация анализа линеаризованной системы управления вращением спутника при устойчивости" Приводится графическая интерпретация результатов анализа устойчивости в виде графиков решений линеаризованной системы и нормы частичного матричного произведения. /Пр/	6	2	ОПК-1.2 ПКР-1.2	Л1.2Л2.2
3.8	Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Поиск и сбор необходимой информации. Решение практико-ориентированных заданий. /Ср/	6	6	ОПК-1.1 ОПК-6.3	Л1.2Л2.1 Л2.2
3.9	"Экспертные методы системного анализа" Методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов называют экспертными методами системного анализа. Рассматриваются методы типа «мозговой атаки» или «коллективная генерация идей», методы типа «сценариев», методы типа «Дель-фи», методы структуризации, морфологические методы, экспертные оценки, методы организации сложных экспертиз /Лек/	6	2	ОПК-6.2 ПКР-1.1	Л1.2Л2.2
3.10	"Анализ нелинейной системы управления вращением спутника при устойчивости" На основе критериев устойчивости исследуется нелинейная модель управления спутника с предполагаемой устойчивостью решения. /Пр/	6	2	ОПК-1.2 ПКР-1.1	Л1.2Л2.2

3.11	"Графическая интерпретация анализа нелинейной системы управления вращением спутника при устойчивости" Приводится графическая интерпретация результатов анализа устойчивости в виде графиков решений нелинейной системы и нормы отношения величины возмущения решения к возмущению начальных данных. /Пр/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-6.3	Л1.2Л2.1 Л2.2
3.12	Подготовка к коллоквиуму по вопросам из приведенного списка. /Ср/	6	6	ОПК-1.2 ПКР-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.1
3.13	/Экзамен/	6	36	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.1 Л2.2

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Горохов А. В., Петрова Л. В., Абдулаев В. И., Баранов А. В., Амбарян Ц. О.	Общая теория систем: прикладные аспекты: учебное пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494181 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Маторин С. И., Жихарев А. Г., Зимовец О. А., Тубольцев М. Ф., Кондратенко А. А., Маторин С. И.	Теория систем и системный анализ: учебник	Москва Берлин: Директмедиа Паблишинг, 2019	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574641 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Вдовин В. М., Суркова Л. Е., Валентинов В. А.	Теория систем и системный анализ: учебник	Москва: Дашков и К°, 2020	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573179 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.4	Яковлев С. В.	Теория систем и системный анализ: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457780 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Горохов А. В., Петрова Л. В., Абдулаев В. И., Баранов А. В.	Общая теория систем: учебное пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459479 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.2	Клименко, И. С.	Теория систем и системный анализ: учебное пособие	Москва: Российский новый университет, 2014	http://www.iprbookshop.ru/21322.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3	Калужский М. Л.	Общая теория систем: учебное пособие	Москва: Директ-Медиа, 2013	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143854 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

rsl.ru – Российская государственная библиотека

elibrary.ru – Научная электронная библиотека

biblioclub.ru – Университетская библиотека онлайн

intuit.ru – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»

5.4. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office

DelphiStudio

5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в интернет.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.