

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
 В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
 Зав. выпускающей кафедры




ПРЕДПРИНИМАЮ
 Ректор по РОПиМД
 С.В. Корячко



Системный анализ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электронные вычислительные машины**

Учебный план v27.05.01_21_00.plx
 27.05.01 Специальные организационно-технические системы

Квалификация **Инженер-системотехник**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	49,3	49,3	49,3	49,3
Часы на контроль	44,35	44,35	44,35	44,35
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Никифоров Михаил Борисович

Рабочая программа дисциплины

Системный анализ

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 27.05.01 Специальные организационно-технические системы (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 951)

составлена на основании учебного плана:

27.05.01 Специальные организационно-технические системы
утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронные вычислительные машины

Протокол от 20.05.2021 г. № 10

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся твердых теоретических знаний и практических навыков в части информационных и компьютерных технологий, применяемых в сфере профессиональной деятельности.
1.2	Основные задачи освоения учебной дисциплины:
1.3	- получение знаний об основных положениях теории систем и системного анализа; принципах и этапах системного анализа в принятии решений; математическом аппарате поддержки принятия решений: оптимизационных методах математического программирования, теории исследования операций, многокритериальной оптимизации; методах и критериях принятия решений в условиях неопределенности: эвристических методах и методах, основанных на теории игр;
1.4	- приобретение умения оценивать функциональные характеристики сложных систем и меру сложности; определять характер и пути решения задач системного анализа; пользоваться формальными и эвристическими методами системного анализа; осуществлять решение задачи оптимального выбора при принятии решений;
1.5	- приобретение практических навыков в области применения методов системного анализа для решения широкого круга задач в сфере информационных систем специального назначения.
1.6	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Методы и средства дистанционного зондирования поверхностей и сред
2.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.3	Системы искусственного интеллекта
2.1.4	Системы поддержки принятия решений в специальных организационно-технических системах
2.1.5	Математическое моделирование специальных организационно-технических систем
2.1.6	Дискретная математика
2.1.7	Математика
2.1.8	Современные компьютерные технологии в науке и образовании
2.1.9	Физика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен формулировать задачи управления в специальных организационно-технических системах и обосновывать методы их решения	
ОПК-2.1. Формулирует задачи управления в специальных организационно-технических системах	
Знать Принципы построения систем и их классификацию.	
Уметь Формулировать задачу управления по выбранному критерию.	
Владеть Приемами обоснованного принятия решений.	
ОПК-2.2. Обосновывает выбранные методы решения задач управления в специальных организационно-технических системах	
Знать Теоретические основы принятия решений.	
Уметь Обоснованно выбирать методику исследования системы для принятия решения по управлению.	
Владеть Методами выработки решения по управлению.	
ОПК-2.3. Строит модели управляющих систем в специальных организационно-технических системах	

<p>Знать Особенности систем различных классов.</p> <p>Уметь Обоснованно выбирать тип управляющей системы.</p> <p>Владеть Методикой построения математической модели системы.</p>

ОПК-3: Способен самостоятельно решать задачи управления в специальных организационно-технических системах на базе последних достижений науки и техники

ОПК-3.1. Имеет представление о последних достижениях науки и техники в задачах управления

<p>Знать Современные методы поиска оптимальных решений.</p> <p>Уметь Использовать современные математические методы принятия решений.</p> <p>Владеть Математическим аппаратом и программным обеспечением принятия решений.</p>

ОПК-3.2. Применяет математический аппарат и программные продукты для решения задач управления в специальных организационно-технических системах

<p>Знать Принципы построения инструментальных средств автоматизации системного анализа и принятия решений для решения задач организационного управления и бизнес- процессов.</p> <p>Уметь Применять инструментальные средства автоматизации системного анализа и принятия решений для решения задач организационного управления.</p> <p>Владеть Компьютерными программами автоматизации поиска оптимальных решений.</p>
--

ОПК-8: Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств

ОПК-8.1. Применяет методики обработки экспериментальных данных

<p>Знать Статистические методы обработки экспериментальных данных.</p> <p>Уметь Выбирать статистический метод обработки экспериментальных данных.</p> <p>Владеть Математическим аппаратом статистической обработки экспериментальных данных.</p>

ОПК-8.2. Использует современные информационные технологии и технические средства для обработки результатов экспериментов

<p>Знать Программные средства статистической обработки результатов экспериментов.</p> <p>Уметь Разрабатывать программные средства статистической обработки результатов экспериментов.</p> <p>Владеть Стандартными программами статистической обработки результатов экспериментов.</p>
--

ОПК-8.3. Разрабатывает методики проведения экспериментов на действующих объектах

<p>Знать Методику построения планов проведения эксперимента.</p> <p>Уметь Разрабатывать план исследований.</p> <p>Владеть Методикой автоматического построения плана эксперимента.</p>

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные методы системного анализа.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять методы системного анализа.
3.3	Владеть:
3.3.1	математическим аппаратом и ПО системного анализа.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
-------------	---	----------------	-------	--------------	------------	----------------

	Раздел 1. Основные положения теории систем и системного анализа					
1.1	Основные положения теории систем и системного анализа /Тема/	10	0			
1.2	Системный подход, принципы системного подхода. Системный анализ и его особенности. Система. Понятия, характеризующие строение систем. Свойства систем. Закономерности развития систем. Классификация систем. Понятие сложной системы. Мера сложности. Структура системного анализа. Принятие решений в системном анализе. Понятие общей задачи принятия решений. Системный анализ в специальных организационно-технических системах: моделирование процессов, их оптимизация и прогнозирование. /Лек/	10	4	ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-8.1-3 ОПК-8.2-3 ОПК-8.3-3	Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.4	
1.3	Получить практические навыки в выявлении проблематики на основе анализа состояния проблемосодержащей системы и ее окружения, а также в оформлении результатов с использованием инструментальных систем MS Visio и MS Excel. Получить практические навыки в декомпозиции проблемосодержащей системы, построении иерархической модели системы и в анализе состояний подсистем, а также в оформлении результатов с помощью MicrosoftVisio. /Пр/	10	4	ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-8.2-3 ОПК-8.2-В ОПК-8.2-У	Л1.6 Л1.7 Л1.8Л3.1 Э2	
1.4	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Реферирование проблемных вопросов по литературным источникам. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	10	8		Л1.5Л2.2	
	Раздел 2. Эвристические методы системного анализа					
2.1	Эвристические методы системного анализа /Тема/	10	0			
2.2	Понятие эвристики. Метод мозгового штурма. Метод «шесть шляп мышления». Метод синектики. Метод экспертных оценок. Процедура формирования списка экспертов. Выбор альтернатив. Оценка компетентности экспертов. Метод Делфи. Метод сценариев. Морфологический подход. /Лек/	10	4	ОПК-2.2-3 ОПК-8.3-3	Л1.2 Л1.4Л2.4	
2.3	Научиться находить оптимальное решение для систем, имеющих строгое формальное описание функционирования. /Лаб/	10	6	ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л3.1 Э2	
2.4	Получить практические навыки в анализе причин возникновения проблем, а также в оформлении результатов с помощью MS Visio и MS Excel. Получить практические навыки в формировании иерархии целей и путей достижения целей, а также в оформлении результатов с использованием MS Visio. /Пр/	10	4	ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л3.1 Э2	
2.5	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Реферирование проблемных вопросов по литературным источникам. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. /Ср/	10	16		Л1.3 Л1.5	
	Раздел 3. Формальные методы системного анализа					
3.1	Формальные методы системного анализа /Тема/	10	0			

3.2	Целевая функция. Математическое программирование. Формы представления задачи линейного программирования. Понятие плана и оптимального плана. Транспортная задача. Целочисленное линейное программирование. Метод ветвей и границ. Задача о ранце. Теорема Данцига. Задачи и методы нелинейного программирования. Динамическое программирование. Понятие многокритериальной оптимизации. Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной. Условная максимизация. Поиск альтернативы с заданными свойствами. /Лек/	10	6	ОПК-2.3-3 ОПК-3.1-3 ОПК-8.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.3	
3.3	Изучение формальных методов принятия решений, приобретение навыков работы с методами математического программирования Двойственная задача, Транспортная задача. /Лаб/	10	10	ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л3.1 Э2	
3.4	Научиться находить оптимальное решение для систем, имеющих строгое формальное описание функционирования. /Пр/	10	4	ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-8.1-У ОПК-8.1-В	Л2.1Л3.1 Э2	
3.5	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Реферирование проблемных вопросов по литературным источникам. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. /Ср/	10	16		Л1.3 Л1.5	
	Раздел 4. Методы принятия решений в условиях неопределенности					
4.1	Методы принятия решений в условиях неопределенности /Тема/	10	0			
4.2	Принятие решений в условиях неопределенности. Понятие риска и шанса. Классификация неопределенностей. Понятие полезности и функции полезности. Аксиомы теории полезности. Построение дерева решений. Теория игр. Основные понятия и теоремы. Нахождение максимина и минимакса игры. Игры с нулевой и ненулевой суммой. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. /Лек/	10	2	ОПК-3.2-3 ОПК-8.3-3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5	
4.3	Получить практические навыки в использовании универсальной компьютерной технологии для решения задач выявления тенденций и прогнозирования развития процесса на основе моделирования рядов динамики, а также в оформлении результатов с использованием инструментальных систем MS Visio и MS Excel. /Пр/	10	4	ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-8.3-У ОПК-8.3-В	Л2.1Л3.1 Э2	
4.4	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Реферирование проблемных вопросов по литературным источникам. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	10	9,3		Л1.3Л2.6	
	Раздел 5. Промежуточная аттестация					
5.1	Промежуточная аттестация /Тема/	10	0	<все>		
5.2	Иная контактная работа /ИКР/	10	0,35			

5.3	Консультации /Кнс/	10	2			
5.4	Экзамен /Экзамен/	10	44,35			

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Системный анализ").

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Гаибова Т. В.	Системный анализ в технике и технологиях : учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016, 222 с.	978-5-7410-1650-3, http://www.iprbookshop.ru/69943.html
Л1.2	Мендель А. В.	Модели принятия решений : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям «экономика» и «менеджмент»	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017, 463 с.	978-5-238-01894-2, http://www.iprbookshop.ru/81803.html
Л1.3	Лоскутов А. Ю., Михайлов А. С.	Основы теории сложных систем	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019, 619 с.	978-5-4344-0686-4, http://www.iprbookshop.ru/91977.html
Л1.4	Яковлев С. В.	Теория систем и системный анализ : учебное пособие для вузов	Москва: Горячая линия -Телеком, 2015, 320 с.	978-5-9912-0496-5, https://e.lanbook.com/book/107636
Л1.5	Попечителей Е.П.	Системный анализ медико-биологических исследований : учеб. пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2016, 420с.	978-5-94178-409-7, 1
Л1.6	Потапова В.Ю., Тарасов А.С., Геращенко Е.С., Никифоров М.Б.	Статистическая обработка экспериментальных данных. Регрессионный анализ в языке R : учеб. пособие для магистров и бакалавров	Рязань: Book Jet, 2018, 51с.	978-5-6041320-7-4, 1
Л1.7	Геращенко Е.С., Потапова В.Ю., Тарасов А.С., Никифоров М.Б.	Статистическая обработка экспериментальных данных. Дисперсионный и ковариационный анализы в языке R : учеб. пособие для магистрантов и аспирантов	Рязань: Book Jet, 2018, 32с.	978-5-6041320-5-0, 1
Л1.8	Тарасов А.С., Орлова И.А., Геращенко Е.С., Потапова В.Ю., Никифоров М.Б.	Статистическая обработка экспериментальных данных. Язык R в задачах планирования эксперимента : учеб. пособие для магистрантов и аспирантов	Рязань: Book Jet, 2018, 31с.	978-5-6041320-6-7, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Палинчук Н. Ф., Ярославцева В. Я.	Системный анализ, оптимизация и принятие решений : методические указания и задания для самостоятельной работы	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014, 17 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/55156.html
Л2.2	Тимофеева Ю. Ф.	Основы творческой деятельности. Часть 1. Эвристика, ТРИЗ : учебное пособие	Москва: Прометей, 2012, 368 с.	978-5-4263-0119-1, http://www.iprbookshop.ru/18596.html
Л2.3	Антонов А.В.	Системный анализ : Учеб.для вузов	М.:Высш.шк., 2004, 453с.	5-06-004862-4, 1
Л2.4	Золотарев В.В., Филатов И.Ю.	Теория систем и системный анализ : учеб. пособие	Рязань, 2008, 64с.	, 1
Л2.5	Орехов В.В.	Элементы теории принятия решений : учеб. пособие	М.: Горячая линия-Телеком, 2010, 156с.	978-5-9912-0139-1, 1
Л2.6	Кабанов А.Н.	Математические основы принятия решений : учеб. пособие	Рязань, 2018, 56с.	, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Мальченко С.И., Семин Р.С., Белов В.Ю.	Системный анализ и принятие решений : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2005,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/249

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник / Вдовин В.М., Суркова Л.Е, Валентинов В.А.— М.: Дашков и К, 2014. 644— с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/24820			
Э2	Мельник О.В., Никифоров М.Б., Трушина Е.А. Системный анализ: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям - Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020, 32 с			

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО
Mathcad University Classroom	Бессрочно. Лицензия на ПО PKG-7517-LN, SON – 2469998, SCN – 8A1365510

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.2	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	122 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 10 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 955, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 56 мест, мультимедиа проектор, интерактивная доска, компьютер, специализированная мебель, доска
2	02/1-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 64 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
3	02/2-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 9 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 18 мест, специализированная мебель
4	209 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 14 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 48 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
5	210 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 44 места, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
6	32-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 13 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 965, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 14 мест, лабораторное сетевое оборудование, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Системный анализ").