

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Экономики и управления на предприятии природопользования»

Рабочая программа дисциплины

**ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И МЕТОДЫ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность (профиль):
Прикладные информационные системы и технологии

Уровень:
Бакалавриат

Форма обучения
Очная/заочная

Год набора 2021

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная информатика»


_____ **Майборода Е.В.**

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе _____ **Олейников С.А.**

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
14 июня 2023 г., протокол № 9

Руководитель кафедры _____ **Майборода Е.В.**

Авторы-разработчики:


_____ **Сафонова Т.В.**

_____ **Туапсе 2023**

Рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на 2023/2024 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры №9 от 14 июня 2023 г

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на ____/____ учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от __.__.20__ №__

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения

** Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё внесены изменения

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся представление о современной теории систем, о видах систем, автоматизированном управлении объектами, об анализе эффективности работы и выработки практических рекомендаций по оптимизации сложных природных и технологических процессов с разветвленной внутренней иерархической структурой

Основные задачи дисциплины:

- формирование представления о месте и роли системного анализа в современном мире;
- формирование системы основных понятий, используемых для описания типовых математических моделей организаций как систем и методов их анализа;
- ознакомление обучающихся с методами математического исследования прикладных вопросов;
- формирование навыков по применению системного анализа при решении задач стратегического управления организациями;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы;
- развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с анализом коммерческих структур;
- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Основы системного анализа и методы моделирования информационных систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений рабочего учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладные информационные системы и технологии».

Дисциплина изучается в 4-5 семестре очной формы обучения и на 2 курсе по заочной форме обучения.

Изучение дисциплины требует входных компетенций, знаний, умений и навыков, предусмотренных следующими курсами:

- Информатика и программирование
- Операционные и телекоммуникационные системы
- Информационные системы и технологии

Параллельно с дисциплиной изучаются такие дисциплины как:

- Основы разработки информационной системы
- Основы теории информационных систем

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-8.4

Таблица 1

Профессиональные компетенции		
Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-8 Способен разрабатывать бизнес-требования на основе анализа проблемной ситуации	ПК-8.1 Строит схемы причинно-следственных связей	Знать: методы классического системного анализа, бизнес-процессы

заинтересованных лиц	ПК-8.2 Применяет методы классического системного анализа ПК-8.3 Моделирует и управляет бизнес-процессами ПК-8.4 Изучает предметную область и выявляет существующую проблему с последующем её решением	Уметь: строить схемы причинно-следственных связей, применять методы классического системного анализа Владеть: навыками моделировать и управлять бизнес-процессами
----------------------	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа.

Таблица 2

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов	Всего часов
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	252	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	98	14
в том числе:		-
лекции	42	6
занятия семинарского типа:		
практические занятия	28	4
лабораторные занятия	28	4
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	154	238
в том числе:	-	-
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет/Экзамен	Экзамен

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел дисциплины	семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС			
1.	Основные понятия системного анализа	4	6	14	-	33	Конспектирование.	ПК-8	ПК-8.1; ПК-8.2;

									ПК-8.3; ПК-8.4
2.	Моделирование сложных систем	4	8	14	-	33	Выполнение и защита практических и лабораторных работ	ПК-8	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-8.4
3.	Основы оценки сложных систем	5	8	-	8	33	Выполнение и защита практических и лабораторных работ	ПК-8	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-8.4
4.	Основы теории управления	5	10	-	10	33	Выполнение и защита практических и лабораторных работ	ПК-8	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-8.4
5.	Управление проектами в условиях неопределенности и риска	5	10	-	10	32	Выполнение и защита практических и лабораторных работ.	ПК-8	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-8.4
ИТОГО		-	42	28	28	154	-	-	-

Таблица 3.1

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС			
1.	Основные понятия системного анализа	2	1	2	-	46	Конспектирование.	ПК-8	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-8.4
2.	Моделирование сложных систем	2	1	2	-	48	Выполнение и защита практических и лабораторных работ	ПК-8	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-8.4
3.	Основы оценки сложных систем	2	1	-	1	48	Выполнение и защита практических и	ПК-8	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3;

							лабораторных работ		ПК-8.4
4.	Основы теории управления	2	1	-	1	48	Выполнение и защита практических и лабораторных работ	ПК-8	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-8.4
5.	Управление проектами в условиях неопределенности и риска	2	2	-	2	48	Выполнение и защита практических и лабораторных работ.	ПК-8	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-8.4
	ИТОГО	-	6	4	4	238	-	-	-

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия системного анализа

Принципы и структура системного анализа. Переходные процессы. Принцип обратной связи. Управляемость, достижимость, устойчивость. Элементы теории адаптивных систем. Система и ее свойства, дескриптивные и конструктивные определения в системном анализе.

Определение цели. Закономерности целеобразования. Виды и формы представления структур целей (сетевая структура или сеть, иерархически структуры, страты и эшелоны). Методики анализа целей и функций систем управления.

Раздел 2. Моделирование сложных систем

Принципы и структура системного анализа. Переходные процессы. Принцип обратной связи. Управляемость, достижимость, устойчивость. Элементы теории адаптивных систем. Система и ее свойства, дескриптивные и конструктивные определения в системном анализе.

Определение цели. Закономерности целеобразования. Виды и формы представления структур целей (сетевая структура или сеть, иерархически структуры, страты и эшелоны). Методики анализа целей и функций систем управления.

Раздел 3. Основы оценки сложных систем

Номинальные шкалы, шкалы порядка, интервалов, отношений, разностей, абсолютные шкалы. Показатели и критерии оценки системы (виды критериев качества, шкала уровней качества, показатели эффективности).

Метод сценариев, экспертных оценок, метод типа Дельфи, дерево целей, морфологические методы. Методы качественного оценивания систем (использование теории полезности, оценка в условиях определенности и в условиях риска, оценка в условиях частичной и полной неопределенности, модели ситуационного управления).

Теории Вальда, Сэвиджа, Лапласа; различия и особенности. Примеры использования данных методов для принятия решений.

Раздел 4. Основы теории управления

Принцип необходимого разнообразия Эшби. Общая задача принятия решений. Требования к управлению в системах специального назначения.

Управление с обратной связью. Наблюдаемость в динамических системах, устойчивость и структурная устойчивость, грубость. Модели оперативного управления.

Основные характеристики организационной структуры (количество звеньев, уровень иерархии, степень централизации). Функциональные, дивизионные, линейные,

программно-целевые, матричные структуры.

Степень соответствия решений состоянию системы, ценность информации, требования к управлению. Критерии ценности информации и минимума эвристик. Многокритериальные (векторные) функционалы качества. Оптимальность по Парето.

Раздел 5. Управление проектами в условиях неопределенности и риска

Системное описание экономического анализа, модель как средство экономического анализа. Принципы построения аналитических экономико-математических моделей, понятие имитационного моделирования экономических процессов.

Методы организации сложных экспертиз. Анализ информационных ресурсов. Развитие систем организационного управления.

Энтропия. Инвестиционные проекты и их реализация с помощью логистических кривых. Примеры задач по привлечению инвесторов.

Выбор варианта освоения инвестиций. Анализ и решение задач с помощью дерева принятия решений. Примеры процедур принятия решений.

Устойчивость систем. Понятие о передаточных функциях и необходимость их использования для исследования устойчивости систем. Интегральное, пропорциональное и дифференциальное регулирование.

Инструментарий для оценки устойчивости процесса освоения инвестиций. Критерий устойчивости инвестиционного процесса. Методика определения объема финансирования с учетом устойчивости инвестиционного процесса.

4.4. Содержание практических работ

Таблица 4

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
1	Основные понятия системного анализа	14
2	Моделирование сложных систем	14

Таблица 4.1

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
1	Основные понятия системного анализа	2
2	Моделирование сложных систем	2

4.5. Содержание лабораторных работ

Таблица 5

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов
3	Основы оценки сложных систем	8
4	Основы теории управления	10
5	Управление проектами в условиях неопределенности и риска	10

Таблица 5.1

Содержание лабораторных занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов
-------------------	-------------------------------	-------------

3	Основы оценки сложных систем	1
4	Основы теории управления	1
5	Управление проектами в условиях неопределенности и риска	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Основы системного анализа и методы моделирования информационных систем».

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 60;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет/экзамен.

Форма проведения зачета: *устно по билетам*

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

ПК-8

1. Классификация задач управления.
2. Структура управляемых систем.
3. Основные функции системы управления.
4. Определение семантической модели системы.
5. Характеристики сложных систем.
6. Основные принципы построения математических моделей.
7. Основные принципы системного анализа.
8. Декомпозиция систем.
9. Определение шкалы (номинальной, ранговой, шкалы отношений, шкалы типарности, абсолютных шкал).
10. Основные формулы осреднения показателей при оценивании сложных систем.
11. Критерии качества оценивания систем с управлением.
12. Методы экспертиз (метод мозговой атаки, метод сценариев, метод экспертных оценок, метод Черчмена-Акоффа, метод фон Неймана-Моргенштерна, метод типа Дельфи, QUEST, SEER, PATTERN, морфологические методы).
13. Векторная оптимизация. Оптимальность по Парето. Адаптивная оптимизация. Сведение к единому показателю качества.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

14. Оценка сложных систем на основании функции полезности.
15. Понятие ситуационного управления и оценка систем на его базе.
16. Аксиомы теории управления. Функции управления.
17. Основные понятия теории принятия решений. Типы решаемых задач.

Критерии Вальда, Сэвиджа, Лапласа.

18. Задачи наблюдения, идентификации, классификации, прогнозирования, экстраполяции.
19. Статистическое прогнозирование.
20. Основные элементы процесса планирования.
21. Понятие иерархической структуры и ее использование при проектировании систем управления.
22. Определение качества управления, требования к управлению в системах специального назначения.
23. Различные подходы к определению риска при принятии решений.
24. Принятие решений на основе процедуры построения дерева решений.
25. Основные свойства логистических систем.
26. Основные тренды переходного процесса в инвестиционном процессе.
27. Дискретные управляемые системы.
28. Двухкальные системы и их преимущества при анализе систем управления.
29. Устойчивость процесса инвестирования.
30. Определение основных параметров инвестиционного процесса и параметров риска.
31. Передаточные функции.
32. Интегральное (И)звено.
33. ПИД-звено.
34. Многоконтурное регулирование.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 6

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Выполнение практических работ	0-20
Выполнение и защита лабораторных работ	0-35
Конспектирование	0-05
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 7

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

Таблица 8

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
отлично	85-100
хорошо	65-84
удовлетворительно	40-64
Не удовлетворительно	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Основы системного анализа и методы моделирования информационных систем».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

- 1) Бедердинова, О. И. Моделирование информационных систем на платформе SOFTWARE IDEAS MODELER : учеб. пособие / О.И. Бедердинова, Л.В. Кремлева, С.В. Протасова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 166 с. - ISBN 978-5-16-107692-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020362>
- 2) Горохов, А. В. Основы системного анализа : учебное пособие для вузов / А. В. Горохов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 140 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04508-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/F68DD363-9C0F-493A-BDC9-BB0B7985527F.

Дополнительная литература

- 1) Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 462 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02530-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/7057E48D-241E-4EF2-B636-5C84E4F678AC.
- 2) Моделирование систем безопасности : монография / В. И. Новосельцев, А. В. Душкин, В. И. Сумин [и др.]. - Воронеж : Воронежский институт ФСИН России, 2019. - 197 с. - ISBN 978-5-4446-1333-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086221>

Интернет-ресурсы

1. Фон Берталанфи, Л. Общая теория систем – критический обзор [Электронный ресурс] / Л. фон Берталанфи. – Электрон.дан. – Режим доступа : <http://www.evolbiol.ru/bertalanfi.htm>
2. Дистанционное обучение—Центр дистанционного обучения kursy.ru [Электронный ресурс].— Электрон.дан. – Режим доступа : <http://www.kursy.ru/>
3. Издательство «Открытые системы» [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – Режим доступа : <http://www.osp.ru/>
4. Каталог образовательных ресурсов «Школьный мир» [Электронный ресурс].— Электрон.дан.— Режим доступа : <http://www.school.holm.ru/>
5. Модернизация общего образования [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – Режим доступа : http://apkrp.ru/?text=ndocs&top=ndocs_t
6. Российский НИИ Развития Общественных Сетей [Электронный ресурс].— Электрон.дан.— Режим доступа : <http://www.gipn.net>
7. Российское образование. Федеральный портал [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – Режим доступа : <http://www.edu.ru>
8. Сервер телеконференций РАН [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – Режим доступа : <news://ipsun.ras.ru/>
9. Управление современных информационных технологий в образовании [Электронный ресурс].— Электрон.дан. – Режим доступа: <http://ito.osu.ru/method/links/>
ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика»: официальный сервер Минобрнауки России [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – Режим доступа : <http://www.informika.ru/>

8.2. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система Windows XP, Microsoft Office 2007
2. Программы электронных таблиц Excel
3. Текстовый редактор Word
4. Программа для создания презентаций Power Point

5. Программа распознавания текста FineReader

8.3. Перечень информационных справочных систем

1. Консультант Плюс.

8.4. Электронные библиотечные ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн- <http://elib.rshu.ru/>
2. Информация электронной библиотечной системы <http://znanium.com/>
3. Электронный каталог библиотеки РГГМУ http://lib.rshu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108
4. Издательство ЮРАИТ <https://biblio-online.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Федеральная государственная информационная система Национальная электронная библиотека (НЭБ). <https://rusneb.ru/>
3. Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных Scopus компании Elsevier <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic>
4. Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science компании Clarivate Analytics http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F4DWwm8nvgneH3Gu7t&preferencesSaved=

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, доступом к электронно-библиотечным системам.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций– укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации– укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Помещение для самостоятельной работы укомплектовано специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных

методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий