



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель программы аспирантуры
2.3.1 Системный анализ, управление и
обработка информации

— Нурминский Е.А.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента
Математического и компьютерного
моделирования

— Сущенко А.А.

« 28 » июня 2022 г.

« 28 » июня 2022 г..

ПРОГРАММА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Системный анализ, управление и обработка информации

2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации (физико-математические науки)

курс 2 семестр 3

лекции 18 час. /0,5 з.е.

практические занятия 18час. /0,5 з.е.

лабораторные работы 0час. /0 з.е.

с использованием МАО лек. 0 /пр. 10 /лаб. 0 час.

всего часов контактной работы 36 час.

в том числе с использованием МАО 46 час., в электронной форме 0 час.

самостоятельная работа 144 час.

реферат 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. N 951 и паспортом научной специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации (физико-математические науки).

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента математического и компьютерного моделирования, протокол № 10 от «25» марта 2022 г.

Директор департамента математического и компьютерного моделирования,
А.А. Сущенко

Составитель: д-р физ.-мат. наук, профессор Е.А.Нурминский

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры / академического департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой /директор академического департамента

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой/директор академического департамента

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации» разработана для аспирантов, обучающихся по программе аспирантуры 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации (физико-математические науки).

Трудоемкость дисциплины 5 з.е., 180 час. Дисциплина входит в раздел образовательного компонента учебного плана. Дисциплина включает в себя 18 часов лекций, 18 часов практических занятий и 144 часа самостоятельной работы. Обучение осуществляется в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

Цель дисциплины - развитие системного мышления у аспирантов, направленное на готовность самостоятельно проводить и организовывать научно-исследовательскую и преподавательскую деятельность.

Задачи дисциплины:

- усвоить и углубить основные положения теории систем: понятия, определения, свойства и классификацию систем;

- освоить методы и методологию системного подхода для проведения научных исследований, в том числе и в междисциплинарных областях, и преподавания цикла профессиональных дисциплин с применением современных информационных технологий;

- овладеть современными инструментами системного анализа и принятия системных решений;

- изучить технологические процедуры, методы и модели системного анализа;

- развить устойчивые навыки системного анализа сложных систем.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие знания, умения и навыки:

Формулировка требований	Этапы формирования	
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Умеет	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
	Владеет	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в

		междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знает	Основные системные методы проведения теоретических и эмпирических исследований в области системного анализа, управления и обработки информации.
	Умеет	Применять основные системные методы при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области системного анализа, управления и обработки информации.
	Владеет	Методологией теоретических и экспериментальных исследований в области решаемых научных проблем
Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Знает	основные методы проведения научного исследования с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
	Умеет	применять новейшие информационно-коммуникативные технологии при проведении научных исследований в области системного анализа, управления и обработки информации; применять существующие методы решения задач, возникающих в области исследования, и предлагать их усовершенствование; применять существующие информационные системы для решения задач, возникающих в области исследования, и предлагать их усовершенствование
	Владеет	культурой научного исследования в области системного анализа, управления и обработки информации, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Знает	- Методологию создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области системного анализа, управления и обработки информации; - Основные особенности и закономерности развития методов исследования в области системного анализа, управления и обработки информации
	Умеет	- Применять основные методологические принципы создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области системного анализа, управления и обработки информации; - Разрабатывать новые методы исследований и применять их в научно-исследовательской деятельности; - Разрабатывать информационные системы для решения задач, возникающих в области

		исследования.
	Владеет	Методологией разработки новых методов исследований и их применения при решении задач в области системного анализа, управления и обработки информации.
Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Знает	Методологию оценивания результатов исследований; Существующие результаты исследований, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.
	Умеет	Применять основные методологические принципы оценивания результатов исследований; Анализировать, сравнивать и обосновывать результаты разрабатываемых методов исследований с результатами исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях
	Владеет	Методологией оценивания результатов исследований; Современными информационными технологиями поиска необходимой информации в соответствующей области науки.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: *учебная дискуссия, решение исследовательской задачи, «мозговой штурм», метод проектов.*

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 ЧАСОВ)

Раздел I. Базисные категории системного анализа (7 часов)

Тема 1 Объект и предмет системного анализа. Виды определений системы. Система и окружающая среда. Поведение системы, вход, выход из системы. Составные элементы системы и подсистем, взаимодействие элементов. Свойства систем: целостность, ограниченность, структурность, эмерджентность, иерархичность, синергия системы. Типология структур систем. Линейные, древовидные, матричные, сетевые структуры, структуры с обратными связями (2 час.)

Тема 2. Выбор критериев для анализа систем. Цель системы. Состояние системы, ее функционирование и развитие. Дискретные и непрерывные по времени системы. Принципы системного подхода. Методы и процедуры системного анализа: анализ и синтез, декомпозиция и композиция,

структурирование и деструктурирование, моделирование и эксперимент, распознавание и идентификацию, кластеризацию и классификацию, экспертное оценивание и тестирование, управление и регулирование. Структура системного анализа: декомпозиция, анализ, синтез (2 час.)

Тема 3. Общие методы анализа систем. Классификация систем по происхождению, по типу переменных, виду отображений, способам управления. Большие и сложные системы. Семантический и морфологический анализ сложных систем. Метод Саати анализа иерархий. Моделирование сложных систем (1 час)

Раздел II. Управление и принятие решений в сложных системах (6 часов)

Тема 1. Управленческие решения. Виды управленческих решений. Проблема выбора оптимального решения. Принцип Парето. Особенности управления социально-экономическими системами. Формализация процедур принятия решений. Моделирование принятия решений с помощью теории игр (2 час.)

Тема 2. Управление риском в теории принятия решений. Выбор управления в условиях риска: критерий среднего выигрыша, критерий Лапласа, критерий Вальда, критерий Гурвица, критерий Сэвиджа. Выбор управления в условиях неопределенности: интервальный анализ, метод нечетких множеств Заде (1 час)

Тема 3. Экспертные методы системного анализа. Метод «мозгового штурма», метод сценариев, метод дерева проблем, метод экспертных оценок. (1 час)

Тема 4. Экспертные методы системного анализа. Морфологические методы. Особенности экспертных методов для анализа экономических систем (1 час)

Раздел III. Системный анализ сложных систем. Технологии системного анализа. (5 часов)

Тема 1. Сетевые модели и технологии системного анализа. Потенциал сетевых технологий анализа и их ограничения, Сетевые индексы и их применение (1 час.)

Тема 2. Моделирование сложных сетевых объектов. Синергетические сетевые эффекты. Транспортные сети. Объект и субъект транспортной системы. Топология транспортных сетей. Транспортная экономика, спрос и предложение, равновесие

Моделирование транспортной системы. Микро-, макро-моделирование транспортных потоков. Оптимизационная и равновесные модели транспортных систем. Управление транспортными системами регионов в реальном масштабе времени. Прогнозные пространственные модели. Прогноз развития транспорта во времени. **(3 час.)**

Тема 3. Структурирование информации о системе и декомпозиция предметной области. Форматы хранения и преобразования данных. Реляционные базы данных. Отношения и операции над ними. Функциональная зависимость атрибутов. Процедуры нормализации данных. Сжатие и криптозащита данных **(1 час.)**

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия

(18 часов, из них в интерактивной форме 10 час.)

Занятие 1. Предмет и история общей теории систем (2 часа)

1. Предпосылки возникновения общей теории систем. Возникновение, современное состояние и перспективы развития теории систем.
2. Методы теории систем и ее основные результаты.

Занятие 2. Виды систем и их свойства (2 часа)

1. Системы статические и динамические; открытые и закрытые; детерминированные и стохастические; простые, большие, сложные и очень сложные.
2. Свойства систем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие.
3. Нелинейные динамические системы. Особенности поведения нелинейных динамических систем.

Занятие 3. Кибернетические системы (2 часа)

1. Равновесные, переходные и периодические процессы.
2. Системы управления. Понятие управляющей и управляемой подсистем, принцип обратной связи.

3. Управляемость, достижимость, устойчивость. Связь сложности систем с управляемостью.

Занятие 4. Понятие структуры в теории систем (2 часа)

1. Понятие структуры (по Б. Расселу).
2. Понятия изоморфизма и гомоморфизма. Формальные критерии изоморфизма.
3. Общность структуры — методологическая основа классификации систем.
4. Категория свободы в теории систем. Значение свободы для адаптивных систем.

Занятие 5. Цель как общесистемная категория (2 часа)

1. Понятие гомеостаза и его значение для теории целей. К объективному характеру целей систем любой природы.
3. Индуктивный и дедуктивный методы исследования целей систем. Формы представления структур целей.
4. Диалектическая связь целей и поведения систем. Уровни целеполагания – сущностный, прикладной и поверхностный. Цели и критерии эффективности.

Занятие 6. Системный анализ – основной метод теории систем (2 часа)

1. Цель, содержание и результат системного анализа.
2. Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования.
3. Типы шкал. Методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем.
4. Информационный подход к анализу систем. Анализ информационных ресурсов.
5. Структурно-лингвистическое моделирование. Ситуационное управление.
5. Когнитивный подход в системном анализе. Системное описание экономического анализа.

Занятие 7. Теоретико-системные основы математического моделирования. (3 часа)

1. Формы представления систем и соответствующие им математические методы. Принцип полного использования информации в моделировании экономических и информационных систем.
2. Понятие об имитационном моделировании. Основное предположение имитационного моделирования. Организация и постановка компьютерного эксперимента на имитационной модели.

3. Модель как средство экономического анализа. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей. Моделирование информационных систем: цели, методы, апробация.

Занятие 8. Понятие о формальных системах. Формализмы как средство представления знаний (3 часа)

1. Определение формальной системы. Понятие символа, алфавита, синтаксиса, аксиоматики и правил вывода.

2. Метаязыковые средства задания формальных систем. Формальная теория и интерпретация.

3. Формализация понятия «доказательство». Определение изоморфизма в терминах формальных систем. Языковой и процедурный компоненты формальных систем.

4. Формализм как средство представления знаний. Обобщение методов формального представления систем на основе понятия формализма. Моделирование формальных систем и процесса логического вывода на ЭВМ.

5. Практическое значение теории формальных систем для специалиста в области прикладной информатики. Сферы применения формальной системы первого порядка в приложениях с элементами искусственного интеллекта.

6. Программные реализации формализмов условных вероятностей и нейронных сетей, сфера и ограничения их практического применения.

Лабораторные работы (0/0 час.)

Курс не предусматривает лабораторных работ.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации» представлено в приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ: учебник для бакалавров / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. — 5-е изд., стер. — Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 642 с. - ISBN 978-5-394-03716-0. - Текст : электронный. -

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Znanium:Znanium-1093213&theme=FEFU>

2. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ: учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 462 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02530-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Urait:Urait-449698&theme=FEFU>

3. Кузнецов, В. А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепашин. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 256 с. - ISBN 978-5-906818-95-9. - Текст: электронный. - <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Znanium:Znanium-636142&theme=FEFU>

4. Системный анализ в управлении: учеб. пособие / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова [и др.]; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 450 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5923d5ac7ec116.40684446. - ISBN 978-5-00091-427-4. - Текст: электронный. -

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Znanium:Znanium-900361&theme=FEFU>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Алексеенко В.Б. Основы системного анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеенко В.Б., Красавина В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2010.— 172 с.— <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-11398&theme=FEFU>

2. Силич, М. П. Основы теории систем и системного анализа: учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. — 340 с. — ISBN

978-5-86889-663-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. —

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-72159&theme=FEFU>

3. Квейд Э. Анализ сложных систем. // под ред. И. И. Андреева, И. М. Верещагина. — М., Советское радио, 1969, 520 с.

4. Системный анализ и математическое моделирование сложных экологических и экономических систем. Теоретические основы и приложения: монография / О. Е. Архипова, В. Ю. Запорожец, О. В. Ковалев [и др.]; под редакцией Ф. А. Сурков, В. В. Селютин. — Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2015. — 162 с. — ISBN 978-5-9275-1985-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-78703&theme=FEFU>

5. Лисяк, В. В. Моделирование информационных систем: учебное пособие / В. В. Лисяк, Н. К. Лисяк. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-9275-2881-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-87729&theme=FEFU>

6. Матвеев, А. И. Математические методы системного анализа: учебное пособие для вузов / А. И. Матвеев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-6686-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Lan:Lan-151666&theme=FEFU>

7. Исаев В.В. Общая теория систем: Учеб. пособие. СПб.: СПбГИЭУ, 2001. — 140 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:16897&theme=FEFU>

8. Винер Н. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. М.: Наука, 1983. — 340 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:47787&theme=FEFU>

9. Месарович, М. Общая теория систем: математические основы / М. Месарович, Я. Такахара; пер. с англ. Э. Л. Наппельбаума. Москва: Мир, 1978. 311 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:672734&theme=FEFU>

10. Ван Гиг Дж. Прикладная теория систем: в 2 кн. М.: Мир, 1981. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:668536&theme=FEFU>

11. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. М.: Наука, 1981. — 487с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:241997&theme=FEFU>

12. Человеческое познание: его сфера и границы: статьи / Бертран Рассел; [общая редакция, составление и вступительная статья А. Ф. Грязнова;

перевод с английского Н. Воробьева]. Москва: Терра-Книжный клуб, Республика, 463 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:14899&theme=FEFU>

13.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. International Institute for Applied Systems Analysis <https://iiasa.ac.at>
2. Институт системного анализа РАН <http://www.isa.ru>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения
При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется программное обеспечение ОС Linux, система научных вычислений OSTATE, статистический пакет R, системы научной графики и подготовки научных отчетов и статей.

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в следующих организационных формах: практические занятия и самостоятельная работа аспиранта. Аспирант должен планировать график самостоятельной работы по дисциплине и придерживаться его.

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины, описание последовательности действий обучающихся

Освоение дисциплины следует начинать с изучения рабочей учебной программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам. Обязательно следует учитывать рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью рекомендуемой основной литературы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Подготовку к началу обучения включает несколько необходимых пунктов:

1) Необходимо создать для себя рациональный и эмоционально достаточный уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.

2) Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.

3) Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари, справочники и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.

4) Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на работу с источниками и литературой по дисциплине, представить этот план в наглядной форме (график работы с датами) и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и «аврала» в предсессионный период. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия проводятся в специализированном компьютерном классе. Необходимо оборудование для демонстрации презентаций: компьютер, проектор, монитор. Компьютер должен быть оснащен следующим программным обеспечением: LibreOffice или Microsoft Word, а также Microsoft PowerPoint.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации»
2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации (физико-математические
науки)

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Виды СРС	Всего часов	Форма контроля
1.	1-5 неделя обучения	Изучение теоретического материала к ПЗ-1 по литературным источникам и лекциям. Подготовка доклада	14	Собеседование
2.	6-12 неделя обучения	Изучение теоретического материала к ПЗ-2 по литературным источникам и лекциям. Выполнение индивидуального проекта	14	Собеседование Проверка проекта
3.	13-16 неделя обучения	Изучение теоретического материала к ПЗ-3 по литературным источникам Выполнение индивидуального проекта	14	Собеседование Проверка проекта
4.	17 -18 неделя обучения	Подготовка к промежуточной аттестации.	3	зачет
5.		ВСЕГО	45	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Рекомендации по работе с литературой

1) Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект». Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, даже пусть самым кратким – бесполезная работа. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого специалиста с высшим образованием независимо от выбранной специальности.

2) Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально структурируя конспект, используя символы и условные обозначения. Копирование и «заучивание» неосмысленного текста трудоемко и по большому счету не имеет большой познавательной и практической ценности.

3) При написании конспекта используется тетрадь, поля в которой обязательны. Страницы нумеруются, каждый новый вопрос начинается с нового листа, для каждого экзаменационного вопроса отводится 1-2 страницы конспекта. На полях размещается вся вспомогательная информация – ссылки, вопросы, условные обозначения и т.д.

4) В итоге данной работы «идеальным» является полный конспект по программе дисциплины, с выделенными определениями, узловыми пунктами, примерами, неясными моментами, проставленными на полях вопросами.

5) При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении установочных лекций и консультаций, либо в индивидуальном порядке.

6) При чтении учебной и научной литературы всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.

7) При написании учебного конспекта обязательно указывать все прорабатываемые источники, автор, название, дата и место издания, с указанием использованных страниц.

Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию каждый студент должен начать с изучения теоретического материала и ознакомления с планом, который отражает содержание предложенной темы. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы по теме задания, правильном выполнении лабораторной работы.

В процессе практического занятия студент должен создать требуемый документ с помощью предлагаемого программного средства и выполнить требуемые в задании операции, либо подготовить к дискуссии теоретический материал по предложенной теме.

Критерии оценки лабораторных(практических) работ

– 100-86 - выполнены все задания практической (лабораторной) работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

– 85-76 - выполнены все задания практической (лабораторной) работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

– 75-61 выполнены все задания практической (лабораторной) работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

- 60-50 баллов - студент не выполнил или выполнил неправильно задания практической (лабораторной) работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации»

2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации (физико-математические науки)

Паспорт ФОС

Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений и навыков

Формулировка требований	Этапы формирования		критерии	показатели
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знает (пороговый уровень)	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Способность дать ответы на вопросы
	умеет (продвинутый)	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Способность пояснить выбор вариантов при выполнении проекта

	владеет (высокий)	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Наличие обоснованных решений в выполненном проекте
Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники	знает (пороговый уровень)	основные системные методы проведения теоретических и эмпирических исследований в области системного анализа, управления и обработки информации	сформированные представления об основных системных методах организации теоретических и экспериментальных исследований в области системного анализа, управления и обработки информации	Способность дать ответы на вопросы о существующих методах
	умеет (продвинутый)	применять основные системные методы при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области системного анализа, управления и обработки информации	Умеет отбирать и использовать системные методы, полностью учитывающие специфику организации теоретических и экспериментальных исследований в области системного анализа, управления	Способность применить методы при выполнении индивидуального проекта

			и обработки информации	
	владеет (высокий)	методологией теоретических и экспериментальных исследований в области решаемых научных проблем	владеет методологией организации всех этапов теоретических и экспериментальных исследований в области системного анализа, управления и обработки информации	Способность пояснить, какие этапы требуются при выполнении индивидуального проекта
Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационных технологий	знает (пороговый уровень)	основные методы проведения научного исследования с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Сформированные знания методов проведения научного исследования с использованием подходящих новейших информационно-коммуникационных технологий	Способность дать ответы на вопросы
	умеет (продвинутый)	применять новейшие информационно-коммуникативные технологии при проведении научных исследований в области системного анализа, управления и обработки информации; применять существующие методы решения задач, возникающих в области исследования, и предлагать их усовершенствование; применять существующие информационные системы для решения задач, возникающих в	Отбор новейших информационно-коммуникативных технологий, полностью учитывающих специфику проводимых научных исследований в области информатики и вычислительной техники; поиск и отбор подходящих методов для решения задач, возникающих в области исследования, умение их усовершенствовать; отбор и использование современных информационных систем для проведения	способность обосновать выбор подходящих методов

		области исследования, и предлагать их усовершенствование	научных исследований с учетом специфики области исследований, умение их усовершенствовать	
	владеет (высокий)	культурой научного исследования в области системного анализа, управления и обработки информации, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Полное владение культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	способность выполнить поиск нужной информации
Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	- Методологию создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области системного анализа, управления и обработки информации; - Основные особенности и закономерности развития методов исследования в области системного анализа, управления и обработки информации	сформированные представления о методологии создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники; сформированные представления об основных особенностях и закономерностях развития научного познания в области информатики и вычислительной техники	Способность дать ответы на вопросы о существующих методах
	умеет (продвинутый)	- Применять основные методологические принципы создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области	Отбор и использование методологических принципов создания и обоснования новых методов исследования, учитывающих специфику	Способность выбрать или разработать требуемые методы при выполнении индивидуального проекта

		<p>системного анализа, управления и обработки информации;</p> <p>- Разрабатывать новые методы исследований и применять их в научно-исследовательской деятельности;</p> <p>- Разрабатывать информационные системы для решения задач, возникающих в области исследования</p>	<p>области информатики и вычислительной техники;</p> <p>разработка методов исследований, полностью учитывающих специфику области информатики и вычислительной техники, умение их всегда корректно применять</p>	
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>Методологией разработки новых методов исследований и их применения при решении задач в области системного анализа, управления и обработки информации.</p>	<p>Владеет и методологией разработки новых методов исследований и методологией их применения при решении задач в области информатики и вычислительной техники</p>	<p>Наличие методов в выполненных проектах</p>
<p>Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами в других научных учреждениях</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>методологию оценивания результатов исследований;</p>	<p>Сформированное знание методологии оценивания результатов исследований с учетом их специфики;</p> <p>сформированное знание существующих результатов исследований, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях с учетом специфики выполняемых исследований</p>	<p>Способность дать ответы на вопросы</p>

	умеет (продвинутый)	применять основные методологические принципы оценивания результатов исследований	умеет анализировать и сравнивать результаты разрабатываемых методов исследований с результатами исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях, давать подробное обоснование результатов	Способность пояснить выбор и дать обоснование при выполнении индивидуального проекта
	владеет (высокий)	методологией оценивания результатов исследований	Владеет методологией оценивания результатов исследований с учетом специфики выполняемых исследований	Наличие выполненного проекта

Оценочные средства для текущего контроля

Текущий контроль

Текущий контроль предполагает систематическую проверку усвоения учебного материала, сформированности компетенций или их элементов, регулярно осуществляемую на протяжении изучения дисциплины, в соответствии с ее рабочей программой.

Состоит в проверке правильности выполнения заданий по самостоятельной работе. Задание зачтено, если нет ошибок. По текущим ошибкам даются пояснения.

Вопросы для собеседования

по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации»

1. Определения понятия «система». Категории «событие», «явление», «поведение», «фазовое пространство».
2. Методы теории систем. Предпосылки возникновения общей теории систем.
3. Проблема языка междисциплинарного обмена знаниями. Эволюция понятия «система».

4. История становления системных воззрений.
5. Возникновение, современное состояние и перспективы развития теории систем.
6. Системы статические и динамические; открытые и закрытые; детерминированные и стохастические; простые, большие, сложные и очень сложные.
7. Свойства систем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие.
8. Нелинейные динамические системы. Особенности поведения нелинейных динамических систем.
9. Понятия «аттрактор» и «бифуркация». Прикладное значение теории нелинейных динамических систем.
10. Равновесные, переходные и периодические процессы.
11. Системы управления. Понятие управляющей и управляемой подсистем, принцип обратной связи. Закон Шеннона-Эшби.
12. Управляемость, достижимость, устойчивость. Связь сложности систем с управляемостью.
13. Понятие условной энтропии и его приложение к проблемам управления.
14. Понятие структуры (по Б. Расселу).
15. Понятия изоморфизма и гомоморфизма. Формальные критерии изоморфизма.
16. Общность структуры — методологическая основа классификации систем.
17. Категория свободы в теории систем. Значение свободы для адаптивных систем.
18. Л. фон Берталанфи об эквифинальности как содержательной основе формализации цели.
19. Понятие гомеостаза и его значение для теории целей. К. Циолковский, А. Колмогоров и Н. Моисеев об объективном характере целей систем любой природы.
20. Индуктивный и дедуктивный методы исследования целей систем. Формы представления структур целей.
21. Диалектическая связь целей и поведения систем. Уровни целеполагания – сущностный, прикладной и поверхностный. Цели и критерии эффективности.
22. Цель, содержание и результат системного анализа.
23. Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования.
24. Типы шкал. Методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем.
25. Информационный подход к анализу систем. Анализ информационных ресурсов.
26. Структурно-лингвистическое моделирование. Ситуационное управление.
27. Когнитивный подход в системном анализе. Системное описание экономического анализа.

28. Гомоморфизм — методологическая основа метода моделирования.
29. Формы представления систем и соответствующие им математические методы.
30. Принцип полного использования информации в моделировании экономических и информационных систем.
31. Понятие об имитационном моделировании. Основное предположение имитационного моделирования.
32. Организация и постановка компьютерного эксперимента на имитационной модели.
33. Модель как средство экономического анализа.
34. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей.
35. Моделирование информационных систем: цели, методы, апробация.
36. Синтетический метод и его связь с прагматическим аспектом теории систем.
37. Синтез систем организационного управления.
38. Синтез информационных систем: критерии, методы, оценка качества, учёт факторов неопределённости.
39. Синтез стратегии решения научной проблемы.
40. Определение формальной системы. Понятие символа, алфавита, синтаксиса, аксиоматики и правил вывода.
41. Метаязыковые средства задания формальных систем. Формальная теория и интерпретация.
42. Формализация понятия «доказательство». Определение изоморфизма в терминах формальных систем. Языковой и процедурный компоненты формальных систем.
43. Формализм как средство представления знаний. Обобщение методов формального представления систем на основе понятия формализма. Моделирование формальных систем и процесса логического вывода на ЭВМ.
44. Практическое значение теории формальных систем для специалиста в области прикладной информатики. Сферы применения формальной системы первого порядка в приложениях с элементами искусственного интеллекта.
45. Программные реализации формализмов условных вероятностей и нейронных сетей, сфера и ограничения их практического применения.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания

Критерии оценки собеседования

✓ 100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с

учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Критерии оценки проектов

✓ 100-86 баллов выставляется, если студент/группа точно определили содержание и составляющие части задания, умеют аргументированно отвечать на вопросы, связанные с заданием. Продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной исследовательской работы по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 85-76 - баллов - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы.

Шкала оценивания

Менее 60 баллов	незачтено	неудовлетворительно
От 61 до 75 баллов	зачтено	удовлетворительно
От 76 до 85 баллов	зачтено	хорошо
От 86 до 100 баллов	зачтено	отлично