



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  
2.3.5 Математическое и программное  
обеспечение вычислительных систем,  
комплексов и компьютерных сетей

Артемяева И.Л.

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора департамента  
программной инженерии и  
искусственного интеллекта

Смагин С.В.

« 28 » июня 2022 г.

28 » июня 2022 г..

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Анализ и моделирование сложных областей и задач**

**2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (технические науки)**

курс 2 семестр 3

лекции 8 час.

практические занятия 10 час.

лабораторные работы не предусмотрены.

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

всего часов контактной работы 18 час.

в том числе с использованием МАО 10 час., в электронной форме 0 час.

самостоятельная работа 54 часа.

в том числе на подготовку к экзамену \_\_\_\_ час.

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрена

зачет 3 семестр

экзамен \_\_\_\_ 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 2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (технические науки).

Рабочая программа обсуждена на заседании программной инженерии и искусственного интеллекта, протокол № 6.1 от «24» июня 2022 г.

И.о. директора департамента программной инженерии и искусственного интеллекта Смагин С.В.

Составитель: д-р техн. наук, профессор, Артемяева И.Л.

**Оборотная сторона титульного листа**

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

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой /директор департамента

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

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

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой/директор департамента

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Анализ и моделирование сложных областей и задач» разработана для аспирантов, обучающихся по программе аспирантуры 2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (технические науки).

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часf). Трудоемкость контактной работы (по учебным занятиям) составляет 18 часов, в том числе 10 часов в интерактивной форме. На самостоятельную работу отводится 54 часа. Дисциплина реализуется на втором году обучения в 3 семестре. Формы контроля – зачет.

В 3 семестре трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (18 часов). Трудоемкость лекций в 3 семестре составляет 8 часов, лабораторных работ составляет 0 часов. Трудоемкость практических занятий в 3 семестре составляет 10 часов, в том числе 10 часов в интерактивной форме. На самостоятельную работу в 3 семестре отводится 54 часа.

Курс «Анализ и моделирование сложных областей и задач» входит в блок дисциплин по выбору вариативной части учебного плана подготовки аспирантов.

Дисциплина «Анализ и моделирование сложных областей и задач» базируется на дисциплинах, связанных с анализом профессиональной деятельности и построением их моделей, а также проектированием и разработкой программного обеспечения, изучаемых в бакалавриате и магистратуре.

Знания, полученные при изучении курса «Анализ и моделирование сложных областей и задач», будут востребованы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена, в научно-исследовательской работе, при подготовке диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

**Цель дисциплины** - формирование теоретических знаний и практических навыков анализа и моделирования сложных предметных областей и решаемых в них прикладных задач, методов построения их математических и компьютерных моделей.

**Задачи дисциплины:**

- изучение методов анализа предметных областей и прикладных задач, методов построения и обоснования математических моделей;
- получение практических навыков в разработке и исследовании моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры для различных предметных областей и задач;
- получение навыков самостоятельной исследовательской работы, предполагающей разработку и исследование моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры для различных предметных областей и задач.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знает	Основные системные методы проведения теоретических и эмпирических исследований в области информатики и вычислительной техники.
	Умеет	Применять основные системные методы при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники.
	Владеет	Методологией теоретических и экспериментальных исследований в области решаемых научных проблем.
Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Методологию создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники;</li> <li>- Основные особенности и закономерности развития методов исследования в области информатики и вычислительной техники.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять основные методологические принципы создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники;</li> <li>- Разрабатывать новые методы исследований и применять их в научно-исследовательской деятельности;</li> <li>- Разрабатывать информационные системы для решения задач, возникающих в области исследования.</li> </ul>
	Владеет	Методологией разработки новых методов исследований и их применения при решении задач в области информатики и вычислительной техники.
Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Методологию оценивания результатов исследований;</li> <li>- Существующие результаты исследований, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять основные методологические принципы оценивания результатов исследований;</li> <li>- Анализировать, сравнивать и обосновывать результаты разрабатываемых методов исследований с результатами исследований и разработок, выполненных другими специалистам и в других научных учреждениях;</li> <li>- Применять современные информационные технологии поиска информации о результатах исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.</li> </ul>

	Владеет	- Методологией оценивания результатов исследований; - Современными информационными технологиями поиска необходимой информации в соответствующей области науки.
--	---------	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Анализ и моделирование сложных областей и задач» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: *учебная дискуссия, решение исследовательской задачи, «мозговой штурм», метод проектов.*

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(8 час., в том числе 0 час. с использованием методов активного обучения)**

### **1. Анализ основных понятий математического и компьютерного моделирования (2 час.)**

Предметная область, объект, информационный объект, модель, качественная модель, математическая модель, компьютерная модель, корректность, непротиворечивость, связи между математической и компьютерной моделями.

### **2. Анализ и моделирование предметной области (2 час.)**

Множество объектов предметной области, существенные свойства объектов, определение связей между объектами и их свойствами, анализ областей значений свойств, формулировки связей. Математическая модель предметной области.

### **3. Анализ прикладных задач, разработка их формальных спецификаций и методов решения (2 час.)**

Анализ прикладных задач, содержательная постановка задач, формальная спецификация задач, математические задачи.

### **4. Проектирование программной системы на основе математической модели (2 час.)**

Понятие информационной системы как совокупности программных и информационных компонентов. Интерфейс программной системы

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Практические занятия (10/10 час.)**

### **Занятие 1. Формулировка задания для исследования (1/1 час.)**

Анализ основных понятий математического и компьютерного моделирования (предметная область, объект, информационный объект, модель, качественная модель, математическая модель, компьютерная модель,

корректность, непротиворечивость, связи между математической и компьютерной моделями). Обзор формальной классификации моделей (линейные и нелинейные, сосредоточенные и распределенные системы, детерминированные и стохастические, статические и динамические, дискретные и непрерывные). Классификация моделей по способу представления объекта (структурные и функциональные).

Выбор предметной области моделирования, определение ее объектов, содержательные формулировки решаемых задач профессиональной деятельности в предметной области.

*Методы активного обучения:*

1. Метод анализа конкретных ситуаций;
2. Беседа.

**Занятие 2. Дискуссия «Существующие методы анализа предметных областей, прикладных задач, программной инфраструктуры, используемые при создании программных систем для автоматизации профессиональной деятельности. Их достоинства и недостатки» (1/1 час.)**

Представление доклада и ответы на вопросы, участие в дискуссии.

*Темы докладов:*

1. Структурный анализ
2. Объектно-ориентированный анализ
3. Предметно-ориентированный анализ
4. Онтологический анализ
5. Другие типы анализа
6. Способы представления методов решения задач (алгоритм, исчисление).

*Методы активного обучения:*

1. Метод анализа конкретных ситуаций;
2. Учебная дискуссия;

**Занятие 3. Анализ и моделирование предметной области (1/1 час.)**

Выполнение анализа предметной области (определение множества объектов предметной области, выделение наиболее существенных свойств объектов, определение связей между объектами и их свойствами, анализ областей значений свойств, формулировки связей).

Построение математической модели предметной области. Изучение ее свойств.

*Методы активного обучения:*

1. Решение исследовательской задачи.

**Занятие 4. Анализ прикладных задач, разработка их формальных спецификаций и методов решения (1/1 час.)**

Анализ прикладных задач, содержательная постановка задач, формальная спецификация задач, математические задачи. Выделение набора подзадач, их спецификация. Изучение свойств задач и подзадач. Выявление отличий

полученных задач и подзадач от известных. Анализ существующих методов решения задач. Разработка новых или модификация существующих методов решения прикладных задач. Изучение свойств методов. Обоснование методов решения задач.

*Методы активного обучения:*

1. Решение исследовательской задачи;
2. Метод проектов.

### **Занятие 5. Определение набора функциональных требований к программной системе для автоматизации профессиональной деятельности на основе математической модели (2/2 час.)**

Отличие компьютерных моделей от математических. Функциональность программной системы как набор функций, соответствующих решаемым прикладным задачам и подзадачам. Определение дополнительных функциональных требований, обеспечивающих процесс решения задач программной системой и интерфейс с пользователем.

*Методы активного обучения:*

1. Метод анализа конкретных ситуаций;
2. Решение исследовательской задачи;
3. Метод проектов.

### **Занятие 6. Разработка концептуального проекта программной системы на основе математической модели (1/1 час.)**

Понятие информационной системы как совокупности программных и информационных компонентов. Определение требуемого набора информационных компонентов системы. Проектирование структуры информационных компонентов. Определение требуемого набора программных компонентов системы. Проектирование программных компонентов. Разработка архитектурно-контекстной диаграммы информационной системы. Проекты верхнего уровня для программных компонентов.

*Методы активного обучения:*

1. Метод анализа конкретных ситуаций;
2. Решение исследовательской задачи;
3. Метод проектов.

### **Занятие 7. Дискуссия «Однопользовательские и многопользовательские информационные системы; распределенные, клиент-серверные, интернет-системы» (2/2 час.)**

Представление доклада и ответы на вопросы, участие в дискуссии.

*Темы докладов*

1. Однопользовательские и многопользовательские системы. Принципиальное отличие.
2. Распределенные системы. Особенности их проектирования.
3. Клиент-серверные системы. Особенности их проектирования.

4. Интернет-системы.
5. Существующие инструментальные системы для создания информационных систем разных типов.

*Методы активного обучения:*

1. Метод анализа конкретных ситуаций;
2. Учебная дискуссия;
3. «Мозговой штурм».

### **Занятие 8. Дискуссия «Интеллектуальные информационные системы. Их особенности. Проектирование интеллектуальных систем» (1/1 час.)**

Представление доклада и ответы на вопросы, участие в дискуссии.

*Темы докладов*

1. Особенности анализа предметных областей при создании интеллектуальных систем.
2. Базы знаний интеллектуальных систем
3. Способы представления знаний в базах знаний. Особенности анализа для каждого способа представления
4. Адаптация интеллектуальных систем к изменениям предметной области. Методы анализа для обеспечения данного свойства
5. Многопользовательские базы знаний. Поддержка процесса одновременной работы пользователей.
6. Существующие инструментальные средства для создания интеллектуальных систем
7. Проектирование инструментальных средств для создания интеллектуальных систем

*Методы активного обучения:*

1. Метод анализа конкретных ситуаций;
2. Учебная дискуссия;
3. «Мозговой штурм».

### **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 «Анализ и моделирование сложных областей и задач» 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**

1. Антонов, А.В. Системный анализ: учебник / А.В. Антонов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 366 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniium.com>]. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/544591>
2. Добров, Б.В. Онтологии и тезаурусы. Модели, инструменты, приложения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Б.В. Добров [и др.].- Электрон. текстовые данные.- Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.- 173 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67387.html>
3. Осипов, Г.С. Методы искусственного интеллекта / Осипов Г.С. - М.: Физматлит, 2011. - 296 с.: ISBN 978-5-9221-1323-6 - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/544787>
4. Пытьев, Ю.П. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем [Электронный ресурс]: монография / Ю.П. Пытьев. - Электрон. дан. – М.: Физматлит, 2012. - 428 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59752>
5. Антипов, В.А. Программная инженерия: учебник для вузов /В. А. Антипов, А. А. Бубнов, А. Н. Пылькин и др.; под ред. Б. Г. Трусова. М.: Академия, 2014. – 282 с. (5 экз.)  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:790423&theme=FEFU>

##### **Дополнительная литература**

1. Рыбина, Г.В. Основы построения интеллектуальных систем: учебное пособие для вузов по экономическим специальностям / Г. В. Рыбина. М. Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2010. – 430 с. (3 экз.)  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:294685&theme=FEFU>
2. Гаврилова, Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем : учебное пособие для вузов / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. СПб : Питер, 2001. – 382 с. (35 экз.)  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:15439&theme=FEFU>

3. Гагарина, Л.Г. Технология разработки программного обеспечения: Учеб. пос. / Л.Г.Гагарина, Е.В.Кокорева, Б.Д.Виснадул; Под ред. проф. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее обр.). (п) ISBN 978-5-8199-0342-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/389963>
4. Девятков, В.В. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов / В.В. Девятков. - М: Издат. МГУ, 2001. - 351 с. (18 экз.) <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:320792&theme=FEFU>
5. Круз, Р.Л. Структуры данных и проектирование программ : [учебное пособие] / Р. Круз ; пер. с англ. К. Г. Финогенова. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. -765 с. (4 экз.) <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:274777&theme=FEFU>
6. Пруцков, А.В. Математическая логика и теория алгоритмов: учебник / А.В. Пруцков, Л.Л. Волкова. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 152 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/773373>
7. Пытьев, Ю. П. Методы морфологического анализа изображений [Электронный ресурс] / Ю. П. Пытьев, А. И. Чуличков . - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1225-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544778>
8. Силич М.П. Основы теории систем и системного анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Силич М.П., Силич В.А.- Электрон. текстовые данные.- Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013.- 340 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72159.html>
9. Успенский, В.А. Теория алгоритмов: основные открытия и приложения. / В. А. Успенский, А. Л. Семенов. М.: Наука, 1987. - 288 с. (3 экз.) <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:673026&theme=FEFU>
10. Шкундин, С.З. Теория информационных процессов и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.З. Шкундин, В.Ш. Берикашвили. - Электрон. дан. – М. : Горная книга, 2012. - 474 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66458>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.ict.edu.ru/ft/005651/62328e1-st15.pdf> - Соснин П.И. Архитектурное моделирование систем, интенсивно использующих программное обеспечение / Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению "Информационно-телекоммуникационные системы", 2008. - 93 с.
2. <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/r-rsa/> Моделирование бизнес-процессов автоматизируемой предметной области при помощи диаграмм деятельности (Activity diagram) с использованием RSA
3. <http://window.edu.ru/resource/711/79711> - Липаев В.В. Проектирование и производство сложных заказных программных продуктов. - М.: СИНТЕГ,

2011. - 398 с.
4. <http://www.rae.ru/monographs/141> - Соловьев С.В., Цой Р.И., Гринкруг Л.С. «Технология разработки прикладного программного обеспечения» // Издательство "Академия Естествознания", 2011.
  5. <http://www.osp.ru/os/2006/01/380743/> - Рейс У. Адаптивный стиль управления программными проектами // Открытые системы, 2006, № 1.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Практические занятия проводятся в специализированном компьютерном классе. Для составления документации используется текстовый процессор (LibreOffice или Microsoft Word).

### **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.

Основной формой самостоятельной работы аспиранта является выполнение проекта, а также подготовка докладов для практических занятий.

К практическим занятиям следует готовиться. Для этого необходимо знать программу курса и рекомендованную литературу. Необходимо повторить основные разделы таких курсов, как «Технология разработки программного обеспечения», «Методы системного анализа и моделирования» и «Математическая логика», чтобы осваивать новый материал более эффективно. Рекомендуется также владение хотя бы одним из функциональных и логических языков программирования для успешного освоения дисциплины. Аспиранту необходимо активно участвовать в дискуссиях, не бояться задавать вопросы преподавателю и другим участникам.

Контроль за выполнением самостоятельной работы аспиранта производится в виде контроля каждого этапа работы, отраженного в документации, и защиты проекта.

### **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 (ШКОЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Анализ и моделирование сложных областей и задач»**

2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (технические науки)

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Виды СРС	Всего часов	Форма контроля
1.	1-2 неделя обучения	Изучение теоретического материала к ПЗ-1 по литературным источникам Подготовка доклада	3	Собеседование Проверка проекта
2.	3-6 неделя обучения	Изучение теоретического материала к ПЗ-2,3,4 по литературным источникам Подготовка доклада	9	Собеседование Проверка доклада
3.	7-17 неделя обучения	Изучение теоретического материала к ПЗ-5-8 по литературным источникам Подготовка доклада	15	Собеседование Проверка проекта
4.	17 -18 неделя обучения	Подготовка к промежуточной аттестации..	27	экзамен
5.		<b>ВСЕГО</b>	<b>54</b>	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

#### Рекомендации по работе с литературой

Для более эффективного освоения и усвоения материала рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по той или иной теме до проведения практического занятия. Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект».

Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала.

Работу с теоретическим материалом по теме можно проводить по следующей схеме:

- название темы;
- цели и задачи изучения темы;
- основные вопросы темы;
- характеристика основных понятий и определений, необходимых для усвоения данной темы;
- краткие выводы, ориентирующие на определенную совокупность сведений, основных идей, ключевых положений, систему доказательств, которые необходимо усвоить.

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

## **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 (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Анализ и моделирование сложных областей и задач»**

2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (технические науки)

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знает	Основные системные методы проведения теоретических и эмпирических исследований в области информатики и вычислительной техники.
	Умеет	Применять основные системные методы при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники.
	Владеет	Методологией теоретических и экспериментальных исследований в области решаемых научных проблем.
Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Методологию создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники;</li> <li>- Основные особенности и закономерности развития методов исследования в области информатики и вычислительной техники.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять основные методологические принципы создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники;</li> <li>- Разрабатывать новые методы исследований и применять их в научно-исследовательской деятельности;</li> <li>- Разрабатывать информационные системы для решения задач, возникающих в области исследования.</li> </ul>
	Владеет	Методологией разработки новых методов исследований и их применения при решении задач в области информатики и вычислительной техники.
Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Методологию оценивания результатов исследований;</li> <li>- Существующие результаты исследований, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять основные методологические принципы оценивания результатов исследований;</li> <li>- Анализировать, сравнивать и обосновывать результаты разрабатываемых методов исследований с результатами исследований и разработок, выполненных другими специалистам и в других научных учреждениях;</li> <li>- Применять современные информационные технологии поиска информации о результатах исследований и разработок, выполненных</li> </ul>



		другими специалистами и в других научных учреждениях.
	Владеет	- Методологией оценивания результатов исследований; - Современными информационными технологиями поиска необходимой информации в соответствующей области науки.

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
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 информатики и вычислительной техники	сформированные представления об основных системных методах организации теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники	Способность дать ответы на вопросы о существующих методах
	умеет (продвинутый)	применять основные системные методы при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники	Умеет отбирать и использовать системные методы, полностью учитывающие специфику организации теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники	Способность применить методы при выполнении индивидуального проекта
	владеет (высокий)	методологией теоретических и экспериментальных исследований в области решаемых научных проблем	владеет методологией организации всех этапов теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники	Способность пояснить, какие этапы требуются при выполнении индивидуального проекта

Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	знает (пороговый уровень)	методологию создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники; основные особенности и закономерности развития методов исследования в области информатики и вычислительной техники	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 информатики и вычислительной техники; разрабатывать новые методы исследований и применять их в научно-исследовательской деятельности	отбор и использование методологических принципов создания и обоснования новых методов исследования, учитывающих специфику области информатики и вычислительной техники; разработка методов исследований, полностью учитывающих специфику области информатики и вычислительной техники, умение их всегда корректно применять	Способность выбрать или разработать требуемые методы при выполнении индивидуального проекта
	владеет (высокий)	методологией разработки новых методов исследований и их применения при решении задач в области	владеет и методологией разработки новых методов исследований и методологией их применения при	Наличие методов в выполненных проектах

		информатики и вычислительной техники	решении задач в области информатики и вычислительной техники	
Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами в других научных учреждениях	знает (пороговый уровень)	методологию оценивания результатов исследований;	Сформированное знание методологии оценивания результатов исследований с учетом их специфики; сформированное знание существующих результатов исследований, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях с учетом специфики выполняемых исследований	Способность дать ответы на вопросы
	умеет (продвинутый)	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;	Умеет применять основные методологические принципы оценивания результатов исследований, учитывая специфику выполняемых работ; умеет анализировать и сравнивать результаты разрабатываемых методов исследований с результатами исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях, давать подробное	Способность пояснить выбор и дать обоснование при выполнении индивидуального проекта

			обоснование результатов	
	владеет (высокий)	методологией оценивания результатов исследований	Владеет методологией оценивания результатов исследований с учетом специфики выполняемых исследований	Наличие выполненного проекта

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Вопросы к зачету

1. Основные понятия математического и компьютерного моделирования (предметная область, объект, информационный объект, модель, качественная модель, математическая модель, компьютерная модель, корректность, непротиворечивость, связи между математической и компьютерной моделями).
2. Классификация моделей (линейные и нелинейные, сосредоточенные и распределенные системы, детерминированные и стохастические, статические и динамические, дискретные и непрерывные).
3. Классификация моделей по способу представления объекта (структурные и функциональные).
4. Определение объектов предметной области, информационные объекты
5. Структурный анализ
6. Объектно-ориентированный анализ
7. Предметно-ориентированный анализ
8. Онтологический анализ
9. Другие типы анализа
10. Способы представления методов решения задач (алгоритм, исчисление).
11. Существенные свойства объектов
12. Области значений свойств, их представление в моделях
13. Анализ прикладных задач, содержательная постановка задач, формальная спецификация задач, математические задачи.
14. Методы изучения свойств задач и подзадач.
15. Изучение свойств методов решения задач и их обоснование
16. Отличие компьютерных моделей от математических.
17. Функциональность программной системы как набор функций, соответствующих решаемым прикладным задачам и подзадачам.

18. Определение дополнительных функциональных требований, обеспечивающих процесс решения задач программной системой и интерфейс с пользователем.
19. Понятие информационной системы как совокупности программных и информационных компонентов.
20. Проектирование структуры информационных компонентов.
21. Проектирование программных компонентов.
22. Разработка архитектурно-контекстной диаграммы информационной системы.
23. Проекты верхнего уровня для программных компонентов.
24. Однопользовательские и многопользовательские системы. Принципиальное отличие.
25. Распределенные системы. Особенности их проектирования.
26. Клиент-серверные системы. Особенности их проектирования.
27. Интернет-системы.
28. Существующие инструментальные системы для создания информационных систем разных типов.
29. Особенности анализа предметных областей при создании интеллектуальных систем.
30. Базы знаний интеллектуальных систем
31. Способы представления знаний в базах знаний. Особенности анализа для каждого способа представления
32. Адаптация интеллектуальных систем к изменениям предметной области. Методы анализа для обеспечения данного свойства
33. Многопользовательские базы знаний. Поддержка процесса одновременной работы пользователей.
34. Существующие инструментальные средства для создания интеллектуальных систем
35. Проектирование инструментальных средств для создания интеллектуальных систем

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **Темы индивидуальных творческих заданий**

1. Формулировка задания для исследования
2. Анализ и моделирование предметной области
3. Анализ прикладных задач, разработка их формальных спецификаций и методов решения. Определение набора функциональных требований к программной системе для автоматизации профессиональной деятельности на основе математической модели
4. Разработка концептуального проекта программной системы на основе математической модели

## Перечень тем для дискуссии

1. Существующие методы анализа предметных областей, прикладных задач, программной инфраструктуры, используемые при создании программных систем для автоматизации профессиональной деятельности. Их достоинства и недостатки
2. Однопользовательские и многопользовательские информационные системы; распределенные, клиент-серверные, интернет-системы
3. Интеллектуальные информационные системы. Их особенности. Проектирование интеллектуальных систем

## Темы докладов

1. Существующие методы анализа предметных областей
  - a. Структурный анализ
  - b. Объектно-ориентированный анализ
  - c. Предметно-ориентированный анализ
  - d. Онтологический анализ
  - e. Другие типы анализа
  - f. Способы представления методов решения задач (алгоритм, исчисление).
2. Однопользовательские и многопользовательские информационные системы; распределенные, клиент-серверные, интернет-системы
  - a. Однопользовательские и многопользовательские системы. Принципиальное отличие.
  - b. Распределенные системы. Особенности их проектирования.
  - c. Клиент-серверные системы. Особенности их проектирования.
  - d. Интернет-системы.
  - e. Существующие инструментальные системы для создания информационных систем разных типов.
3. Интеллектуальные информационные системы
  - a. Особенности анализа предметных областей при создании интеллектуальных систем.
  - b. Базы знаний интеллектуальных систем
  - c. Способы представления знаний в базах знаний. Особенности анализа для каждого способа представления
  - d. Адаптация интеллектуальных систем к изменениям предметной области. Методы анализа для обеспечения данного свойства
  - e. Многопользовательские базы знаний. Поддержка процесса одновременной работы пользователей.
  - f. Существующие инструментальные средства для создания интеллектуальных систем
  - g. Проектирование инструментальных средств для создания интеллектуальных систем

## 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.

## Критерии оценки проектов

- 100-86 баллов выставляется, если аспирант точно определил содержание и составляющие части задания, умеет аргументировано 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 аспиранта 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 проектов

Менее 60 баллов	Не зачтено
От 61 до 75 баллов	зачтено
От 76 до 85 баллов	зачтено
От 86 до 100 баллов	зачтено