



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
**Педагогический институт**  
**Кафедра Информатики и методики обучения информатике**



УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ ИГУ А.В. Семиров

«21» июня 2018 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля)

*Б1.В.ДВ.14.1 Системный анализ*

Направление подготовки *44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)*

Тип образовательной программы *академический бакалавриат*

Направленность (профиль) подготовки *Математика-Информатика*

Квалификация (степень) выпускника - *бакалавр*

Форма обучения *заочная*

Согласовано с УМС ПИ ИГУ

Протокол №9  
от «20» июня 2018 г.

Председатель \_\_\_\_\_ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой Информатики и  
методики обучения информатике

Протокол № 20  
от «2» июня 2018 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.Н. Иванова

Иркутск 2018 г.

## Содержание

|   | стр. |
|---|------|
| 1. Цели и задачи дисциплины (модуля)  | 3    |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.  | 3    |
| 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)  | 3    |
| 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы  | 4    |
| 5. Содержание дисциплины (модуля)   | 5    |
| 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)   |      |
| 5.2 Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)  |      |
| 5.3 Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий   |      |
| 6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов | 7    |
| 6.1. План самостоятельной работы студентов  |      |
| 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов  |      |
| 7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)   | 10   |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):  | 10   |
| а) основная литература;   |      |
| б) дополнительная литература;   |      |
| в) программное обеспечение;   |      |
| г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы  |      |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)  | 11   |
| 10. Образовательные технологии  | 11   |
| 11. Оценочные средства (ОС)   | 12   |

### **1. Цели и задачи дисциплины (модуля).**

**Цель дисциплины:** формирование у студентов системного мышления, уяснения сущности системного анализа как методологии исследования сложных объектов (процессов).

**Задачи дисциплины:**

- изучение основ системного анализа;
- приобретение знаний об особенностях описания и анализа сложных объектов (процессов);
- получение практических навыков использования системного анализа при решении практических задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к циклу «Дисциплины по выбору», является меж- и наддисциплинарным курсом, обещающим методологию исследования сложных систем, таким образом, компетенции, формируемые в рамках освоения курса, необходимы при освоении практически всех дисциплин, а также в процессе подготовки рефератов, курсовых, выпускных квалификационных работ и в дальнейшей научно-исследовательской и культурно-просветительской деятельности.

Знания, полученные в процессе освоения дисциплины, необходимы при освоении следующих дисциплин: «Компьютерное моделирование», «Математическое моделирование».

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям:

**Знать:**

- основы философии и социогуманитарных знаний;
- разделы математики: элементы математического анализа, линейная алгебра, аналитическая геометрия, теория вероятностей, математическая статистика;
- функции и методы менеджмента организации;
- технологии использования средств ИКТ.

**Уметь:**

- применять математические методы и инструментальные средства при решении задач;
- самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения.

**Владеть:**

- навыками поиска информации, ее анализа и обработки;
- приемами подготовки материалов и рабочих документов в соответствии с предметной областью;
- навыками применения математических методов и программно-аппаратных средств;
- навыками работы с литературой и другими информационными источниками;
- приемами самоорганизации в деятельности и общении.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

**ОК-3** - способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

**ПК-11** – готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования;

**СПКИ-1** – готовность к применению теоретических знаний и практических умений в профессиональной деятельности

**Знать:**

- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ОК-3);

- особенности работы с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-3);
- основные положения теоретических основ системного анализа и его прикладные возможности в различных областях практической деятельности и процесса образования (ПК-11, СПКИ-1);
- терминологию в области методов решения задач системного анализа и теории сложных систем (ПК-11, СПКИ-1);
- методы и средства моделирования сложных систем (ПК-11, СПКИ-1);
- основные положения экспериментального и эмпирического исследования (ПК-11, СПКИ-1);

**Уметь:**

- применять основные способы и средства получения, хранения, переработки информации (ОК-3);
- работать в глобальных компьютерных сетях (ОК-3);
- классифицировать сложные системы и задачи, возникающие при системном анализе (ПК-11, СПКИ-1);
- применять системный подход при анализе сложных систем и процессов, (ПК-11, СПКИ-1);
- обосновать метод проведения исследования (ПК-11, СПКИ-1);
- строить модели сложных объектов и процессов (ПК-11, СПКИ-1).

**Владеть:**

- основными способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-3);
- технологией работы в в глобальных компьютерных сетях (ОК-3);
- основными методами математического моделирования сложных систем и процессов (ПК-11, СПКИ-1);
- методами качественных и количественных оценок сложных систем (ПК-11, СПКИ-1);
- методикой проведения системного анализа (ПК-11, СПКИ-1);
- средствами моделирования сложных объектов с помощью качественных и количественных методов, экспериментальных и эмпирических исследований (ПК-11, СПКИ-1).

**4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)**

| Вид учебной работы                            | Всего часов / зачетных единиц | Курс |     |  |  |
|---|-------------------------------|------|-----|--|--|
|   |                               | 4    |     |  |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>             | 8                             | 8    |     |  |  |
| Лекции  | 2                             | 2    |     |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР)                      | 6                             | 6    |     |  |  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>         | 96                            | 96   |     |  |  |
| Выполнение домашнего задания                  | 43                            | 43   |     |  |  |
| Выполнение разделов лабораторной работы       | 43                            | 43   |     |  |  |
| Подготовка к промежуточной аттестации         | 6                             | 6    |     |  |  |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | 4                             | 4    |     |  |  |
| <b>Контактная работа (всего)</b>              | 18                            | 18   |     |  |  |
| Общая трудоемкость                            | часы                          | 108  | 108 |  |  |

|                  |   |   |  |  |  |
|------------------|---|---|--|--|--|
| зачетные единицы | 3 | 3 |  |  |  |
|------------------|---|---|--|--|--|

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

**5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля). Все разделы и темы нумеруются**

### **Раздел 1. Основные понятия и определения системного анализа**

#### *1.1. Общие понятия теории систем.*

Понятие системы. Строение и функционирование систем. Виды и формы представления структур. Классификация систем. Закономерности систем. Закономерности целеобразования. Понятие сложной системы.

#### *1.2. Системный анализ как метод исследования систем.*

Роль системных представлений в практической деятельности. История становления и развития системного анализа. Определения системного анализа. Особенности и области применения системного анализа. Задачи системного анализа. Типовые этапы системного анализа.

### **Раздел 2. Методология системного анализа**

#### *2.1. Системный подход как методологическая основа системного анализа.*

Понятие системного исследования. Понятие системного подхода. Принципы системного анализа. Общесистемный подход к решению проблем в рамках системного анализа.

#### *2.2. Методы системного анализа.*

Характеристика основных методов системного анализа. Декомпозиция систем. Анализ систем. Синтез систем. Специализированные методы анализа сложных систем. Процедуры системного анализа. Определение целей. Генерирование множества альтернатив. Оценивание и выбор альтернатив.

#### *2.3. Методика системного анализа.*

Декомпозиция и агрегирование в системном анализе. Формулирование проблемы. Выявление целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Алгоритм системного анализа. Используемые методики системного анализа.

### **Раздел 3. Моделирование систем**

#### *3.1. Моделирование как процесс исследования систем.*

Понятие модели и моделирования в системном анализе. Проблемы моделирования систем. Основные направления применения моделирования. Процесс моделирования системы. Виды моделей систем. Уровни моделирования. Модель «черного ящика». Модель структуры системы. Модель состава системы. Классификация моделей систем. Виды моделирования.

#### *3.2. Методы моделирования систем.*

Моделирование сложных систем и проблемы принятия решений. Классификация методов моделирования сложных систем.

##### *3.2.1. Характеристика методов, основанных на использовании интуиции и опыта специалистов.*

Метод «мозгового штурма». Метод экспертных оценок. Метод «Дельфи». Метод «дерева решений». Морфологические методы.

##### *3.2.2. Характеристика методов формализованного представления системы.*

Аналитические методы. Статистические методы. Теоретико-множественные методы. Логические методы. Лингвистические методы. Семиотические методы. Графические методы.

### **Раздел 4. Практика применения методов системного анализа**

#### 4.1. Применение методологии системного анализа в организационных системах.

Типовые постановки задач системного анализа организационных систем. Главные цели и критерии организационных систем. Роль человеческого фактора в эффективной работе организации. Направления совершенствования организаций.

#### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | №№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин<br>(вписываются разработчиком) |     |     |     |     |     |  |  |  |
|-------|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|
|       |   | 2.1   | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 4.1 |  |  |  |
| 1.    | Компьютерное моделирование                          | 2.1   | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 4.1 |  |  |  |
| 2.    | Математическое моделирование                        | 2.1   | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 4.1 |  |  |  |

#### 5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела                              | Наименование темы   | Виды занятий в часах |             |        |           |     |       |
|-------|---|---|----------------------|-------------|--------|-----------|-----|-------|
|       |   |   | Лекц.                | Практ. зан. | Семина | Лаб. зан. | СРС | Всего |
| 1.    | Основные понятия и определения системного анализа | Общие понятия теории систем   | 1                    |             |        | 1         | 6   | 8     |
|       |   | Системный анализ как метод познания   | 1                    |             |        |           | 6   | 7     |
| 2.    | Методология системного анализа                    | Системный подход как методологическая основа системного анализа                   |                      |             |        | 1         | 8   | 9     |
|       |   | Методы и процедуры системного анализа   |                      |             |        |           | 8   | 8     |
|       |   | Методика системного анализа   |                      |             |        |           | 6   | 6     |
| 3.    | Моделирование систем                              | Моделирование как процесс исследования систем                                     |                      |             |        |           | 12  | 12    |
|       |   | Методы моделирование систем   |                      |             |        |           | 12  | 12    |
|       |   | Характеристика методов, основанных на использовании интуиции и опыта специалистов |                      |             |        | 2         | 12  | 14    |

|    |  |  |  |  |  |   |    |    |
|----|--|--|--|--|--|---|----|----|
|    |  | Характеристика методов формализованного представления системы        |  |  |  | 2 | 12 | 14 |
| 4. | Практика применения методов системного анализа | Применение методологии системного анализа в организационных системах |  |  |  |   | 14 | 14 |

### 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

| № п/п | № раздела и темы дисциплины (модуля) | Наименование семинаров, практических и лабораторных работ                  | Трудоемкость (час.) | Оценочные средства           | Формируемые компетенции |
|-------|--------------------------------------|--|---------------------|------------------------------|-------------------------|
| 1     | 2                                    | 3  | 4                   | 5                            | 6                       |
| 2     | 2.3                                  | Применение разных уровней абстракции при описании системы                  | 2                   | отчет по лабораторной работе | ОК-3, ПК-11, СПКИ-1     |
| 5     | 3.2.1                                | Решение задач системного анализа на основе метода «Дерево решений»         | 2                   | отчет по лабораторной работе | ОК-3, ПК-11, СПКИ-1     |
| 7     | 3.2.2                                | Применение метода описательной статистики при сравнительном анализе систем | 2                   | отчет по лабораторной работе | ОК-3, ПК-11, СПКИ-1     |

#### 6.1. План самостоятельной работы студентов

| № нед. | Тема                                | Вид самостоятельной работы | Задание  | Рекомендуемая литература                        | Количество часов |
|--------|-------------------------------------|----------------------------|--|---|------------------|
|        | Системный анализ как метод познания | Работа с литературой.      | Подготовить презентацию на тему «Личность в истории системного анализа». Выполнить домашнее задание «Процедуры и методы системного анализа». Подготовиться к беседе- | [1],[2],[3]– основная, [1],[3] – дополнительная | 6                |

|  |  |  |   |  |    |
|--|--|--|---|--|----|
|  |  |  | ванию   |  |    |
|  | Системный подход как методологическая основа системного анализа. | Работа с литературой. Поиск информации. Систематизация собранной информации.   | Выполнить домашнее задание «Классификация систем»   | [1],[2],[3] – основная, [1],[3] – дополнительная   | 10 |
|  | Моделирование как процесс исследования систем                    | Работа с литературой. Поиск и систематизация материала по изучаемому вопросу   | Выполнение разделов самостоятельной части лабораторной работы «Применение разных уровней абстракции при описании систем». Подготовка отчета по лабораторной работе                          | [1],[2],[3]– основная, [2],[4] – дополнительная    | 12 |
|  | Методы моделирование систем                                      | . Работа с литературой. Поиск и систематизация материала по изучаемому вопросу | Выполнение домашнее задание «Формирование проблемного поля». Оформление отчета по работе  | [1],[2],[3]– основная, [2],[4] – дополнительная    | 12 |
|  | Методы моделирование систем                                      | Работа с литературой. Поиск и систематизация материала по изучаемому вопросу   | Дать краткое описание организации, предложенной в лабораторной работе. Оформить отчет по лабораторной работе «Применение метода «Дерева решений» при формировании плана работы организации» | [1],[2],[3]– основная,[2],[4],[5] – дополнительная | 12 |
|  | Методы моделирование систем                                      | Работа с литературой. Поиск и систематизация материала по изучаемому вопросу   | Выполнение домашнее задание «Упорядочение параметров (показателей работы) системы на основе методов экспертных оценок». Оформ-  | [1],[2],[3]– основная,[2],[4],[5] – дополнительная | 12 |



|  |                             |  |  |   |    |
|--|-----------------------------|--|--|---|----|
|  |                             |  | мить отчет по работе   |   |    |
|  | Методы моделирование систем | Работа с литературой. Поиск и систематизация материала по изучаемому вопросу | Выполнение самостоятельных частей лабораторной работы «Применение метода «Описательная статистика» при сравнительном анализе систем»                       | [1],[2],[3]– основная,[2],[4],[5] – дополнительная          | 12 |
|  | Методы моделирование систем | Работа с литературой. Поиск и систематизация материала по изучаемому вопросу | Выполнение домашнее задание «Применение методов оптимизации при решении задачи эффективного использования системных ресурсов». Подготовить отчет по работе | [1],[2],[3] – Основная; [2],[4],[5] – дополнительная        | 12 |
|  | Все разделы                 | Работа с литературой   | Просмотреть все выполненные задания. Подготовиться к собеседованию по вопросам к зачету  | [1],[2],[3]– основная, [1],[2],[3],[4],[5] – дополнительная | 8  |

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Организация самостоятельной работы студента заключается в следующем.

В процессе работы над лекционным материалом требуется дополнительное изучение источников учебно-методической и научной литературы. Предлагается использовать фонды библиотеки и Интернет.

При выполнении лабораторной работы предполагается самостоятельное выполнение отдельных разделов заданий и подготовка отчета по выполненной работе. Отчет о выполненных заданиях проходит в форме защиты работы: ответы на вопросы по теме задания.

Выполнение домашних заданий в соответствии с методическими указаниями преподавателя. Контролем выполнения данного вида самостоятельной работы является собеседование, отчеты по выполненному заданию.

Подготовка к промежуточному тестированию предполагает проработку лекционного материала для закрепления теоретических знаний по дисциплине, анализ выполненных лабораторных работ, домашних заданий.

## 7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

не предусмотрены

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):**

### а) основная литература

1. Певзнер, Л. Д. Теория систем управления [Электронный ресурс] / Л. Д. Певзнер. - Москва : Лань", 2013. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ.
2. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - Москва : Дашков и К, 2014. - 644 с. : ил. - Режим доступа: ЭБС "Айбукс". - Неогранич. доступ.
3. Тарасенко, Феликс Петрович. Прикладной системный анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие по спец. "Государственное и муниципальное управление" / Ф. П. Тарасенко. - ЭВК. - М. : КноРус, 2015. - Режим доступа ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. Доступ

### б) дополнительная литература

1. Волкова, В. Н. Системный анализ информационных комплексов [Электронный ресурс] / В. Н. Волкова. - Москва : Лань", 2016. - Режим доступа: ЭБС "Издательство Лань". - Неогранич. доступ. -
2. Воронцовский, Алексей Владимирович. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ [Электронный ресурс] : учебник и практикум / Воронцовский А.В. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 414 с. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - - Режим доступа: "ЭБС Юрайт". - неогранич. Доступ
3. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] / Н. В. Голубева. - Москва : Лань, 2013. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ
4. Певзнер, Л. Д. Практикум по математическим основам теории систем [Электронный ресурс] / Л. Д. Певзнер. - Москва : Лань, 2013. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ.
5. Петров, А. В. Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс] / А. В. Петров. - Москва : Лань", 2015. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ.

### в) программное обеспечение

ОС Windows, АнтивирусKaspersky, LibreOffice, MS Office, 7-zip, VLC, Mozilla Firefox, WinDjView, XnView MP, Acrobat Reader DC

### г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

[https://eknigi.org/nauka\\_i\\_ucheba/108574-sistemnyj-analiz.html](https://eknigi.org/nauka_i_ucheba/108574-sistemnyj-analiz.html) – электронная библиотека

<http://www.monographies.ru/en/book/> – научная электронная библиотека

<http://window.edu.ru/catalog/> – единое окно доступа к информационным ресурсам

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> – научная электронная библиотека

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):**

Специальные помещения:

учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими

для представления учебной информации большой аудитории, оснащенная наглядными материалами, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины; помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Техническое обеспечение:

компьютер, проектор, экран, доска аудиторная, интерактивная доска.

### 10. Образовательные технологии:

В рамках дисциплины применяется традиционные технологии обучения (объяснительно-иллюстративные технологии) в сочетании с технологиями, основанными на повышении эффективности управления и организации учебного процесса, а именно компьютерные технологии обучения.

По видам занятий, предусмотренных учебным планом, применяются следующие технологии обучения:

| Вид занятия         | Вид деятельности студента   | Компьютерные технологии обучения (технологическое направление)   |
|---------------------|---|--|
| Лекция              | Восприятие и обработка информации (перцептивная деятельность).  | 1. Применение интерактивных технических средств обучения при объяснении материала.<br>2. Информационная поддержка учебного процесса посредством хранилищ данных, портала.  |
| Лабораторные работы | Изменение воспринятой и запомненной информации, ее применение с учетом новых условий, либо получение новой информации (продуктивная деятельность) | 1. Применение интерактивных технических средств при демонстрации применения различных методов, способов и приемов решения практических (профессиональных) задач.<br>2. Применение специального программного обеспечения, необходимого для решения профессиональных задач и проведения компьютерных (численных) экспериментов.<br>3. Информационная поддержка учебного процесса посредством хранилищ данных, портала. |

Учитывая, что дисциплина предполагает организацию самостоятельной работы обучающихся, то наряду с указанными видами деятельности, также студентами реализуется поисковая деятельность в направлении обозначенной проблемы (проблемно-ориентированная деятельность) либо без указания направления поиска (поисковая деятельность). В этом случае в рамках дисциплины предполагается использование также информационно-образовательных ресурсов сети Интернет (тексты, видео-лекции ученых и т.д.) и баз данных источников информации вуза как одного из технологических направлений в рамках компьютерных технологий обучения.

### 11. Оценочные средства (ОС).

#### Этап формирования компетенции

| Код компетенции | Этап |
|-----------------|------|
| ОК-3            | 1    |
| ПК-11           | 1    |
| СПКИ-1          | 1    |

**Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:**

| № п/п | Вид контроля  | Контролируемые темы (разделы)   | Компетенции, компоненты которых контролируются |
|-------|---------------|---|--|
| 1     | текущий       | Общие понятия теории систем   | ОК-3   |
| 2     | текущий       | Системный анализ как метод исследования систем  | ОК-3   |
| 3     | текущий       | Основные понятия и определения системного анализа                                       | ОК-3   |
| 4     | текущий       | Системный подход как методологическая основа системного анализа                         | ОК-3   |
| 5     | текущий       | Методология системного анализа  | ОК-3   |
| 6     | текущий       | Моделирование систем. Практика применения системного анализа. Метод мозгового штурма.   | ОК-3, ПК-11, СПК-1                             |
| 7     | текущий       | Моделирование систем. Практика применения системного анализа. Дерево решений.           | ОК-3, ПК-11, СПКИ-1                            |
| 8     | текущий       | Моделирование систем. Практика применения системного анализа. Методы экспертных оценок. | ОК-3, ПК-11, СПКИ-1                            |
| 9     | текущий       | Моделирование систем. Практика применения системного анализа. Статистические методы.    | ОК-3, ПК-11, СПКИ-1                            |
| 10    | текущий       | Моделирование систем. Практика применения системного анализа. Методы оптимизации.       | ОК-3, ПК-11, СПК-1                             |
| 11    | промежуточный | Все разделы   | ОК-3, ПК-11, СПКИ-1                            |

**Соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования  
в компетентностном формате**

| Коды   | Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения по ОПОП ВО  | Совокупность оценочных заданий<br>(Даются содержательные формулировки каждого из оценочных заданий)   |
|--------|---|---|
|        |   | Задания   |
| 1      | 2   | 3   |
| ОК-3   | способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовка отчета лабораторной работе;</li> <li>– подготовка сообщения;</li> <li>– выполнение домашнего задания;</li> <li>– подготовка отчетов по выполненному заданию;</li> <li>– тест</li> </ul> |
| ПК-11  | готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования | <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовка отчета лабораторной работе;</li> <li>– подготовка сообщения;</li> <li>– выполнение домашнего задания;</li> <li>– подготовка отчетов по выполненному заданию;</li> <li>– тест</li> </ul> |
| СПКИ-1 | готовность к применению теоретических знаний и практических умений в профессиональной деятельности  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовка отчета лабораторной работе;</li> <li>– подготовка сообщения;</li> <li>– выполнение домашнего задания;</li> <li>– подготовка отчетов по выполненному заданию;</li> <li>– тест</li> </ul> |

## КАРТА ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| Шифр компетенции (из ФГОС) | Содержание компетенции (из ФГОС)   | Вид оценочного средства      | Показатели   | Критерии   | Шкала  |
|----------------------------|--|------------------------------|--|--|--|
| ОК-3                       | способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве | отчет по лабораторной работе | способен оформить отчет по выполненной работе                                      | содержание отчета  | 0 – оформил отчет, содержание которого не соответствует структуре работы;<br>1 – оформил отчет, содержание которого частично соответствует структуре работы;<br>2 – оформил отчет, содержание которого полностью соответствует структуре работы. |
|                            |  |                              | способен продемонстрировать знания в процессе собеседования                        | ответы на контрольные вопросы  | 0 – ответы на вопросы не даны, либо даны с ошибками;<br>1 – ответы даны, но воспроизводятся студентом частично;<br>2 – ответы даны в полном объеме, воспроизводятся, при уточняющих вопросах конкретизируются                                    |
|                            |  | сообщение                    | способен анализировать и систематизировать материал, высказывать свою точку зрения | подбор литературы, систематизация и структурирование материала               | 0 – подобрал устаревшую информацию, не систематизировал и не структурировал ее;<br>1 – подобрал частично устаревшую информацию, материал систематизировал;<br>2 – подобрал информацию актуальную, представленный материал четко структурирован.  |
|                            |  |                              |  | обобщение, сопоставление различных точек зрения, аргументированность выводов | 0 – не провел анализ собранного материала;<br>1 – выделил часть наиболее значимых для темы фактов;<br>2 – выделил достаточное количество значимых для раскрытия темы фактов, аргументов.   |
|                            |  |                              | способен представить результаты работы   | логика изложения материала   | 0 – отсутствует логика в изложении материала;<br>1 – соблюдена логическая последовательность в большей части изложенного материала;<br>2 – явно прослеживается логика в изложении материала  |
|                            |  |                              |  | использование наглядных и иллюстративных материалов                          | 0 – не использовал иллюстративные материалы;<br>1 – использовал не достаточное количество презентационных материалов;<br>2 – подготовил презентацию для изложения материала  |
|                            |  | домашнее задание             | способен самостоятельно разрешать поставленные задачи                              | формулирует проблемы, направленные на разрешение предложенной си-            | 0 – не сформулировал ни одной проблемы, которая может возникнуть в предложенной ситуации;<br>1 – сформулировал проблему, которая может возникнуть в предложенной ситуации, с использованием наводящих  |

|        |  |                              |  |   |  |  |
|--------|--|------------------------------|--|---|--|--|
|        |  |                              |  | туа-ции   | вопросов;<br>2 – самостоятельно сформулировал проблему, решение которой приведет к разрешению предложенной ситуации  |  |
|        |  |                              |  | определяет пути решения сформулированной проблемы     | 0 – не предложил ни одного пути решения проблемы;<br>1 – определил пути решения проблемы с помощью наводящих вопросов;<br>2 – самостоятельно определил пути решения сформулированной проблемы                        |  |
|        |  |                              |  | решил задачу  | 0 – не решил задачу;<br>1 – решил задачу частично;<br>2 – решил задачу в полном объеме   |  |
|        |  | тест                         | способен продемонстрировать теоретические знания | выбор ответа из предложенных вариантов                | 0 – неверно осуществил выбор из предложенных вариантов;<br>1 – верно осуществил выбор из предложенных вариантов  |  |
|        |  |                              |  |   | установление соответствия между предложенными объектами  | 0 – неверно установил соответствие между предложенными объектами;<br>1 – верно установил соответствие между предложенными объектами;   |
|        |  |                              |  |   | установление последовательности объектов (этапов)  | 0 – неверно указал последовательность предложенных объектов;<br>1 – верно указал последовательность предложенных объектов              |
|        |  |                              |  | способен выполнить задания алгоритмического характера | выполнение задания по ранее изученному алгоритму без соотнесения полученного результата с одним из предложенных вариантов  | 0 – неверно найдено решение;<br>1 – верно найдено решение  |
|        |  |                              |  |   | корректные ответы на вопросы по контролируемому учебному материалу   | 0 – не ответил на большую часть вопросов;<br>1 – ответил правильно на большую часть вопросов;<br>2 – ответил правильно на все вопросы. |
|        |  |                              |  |   |  |  |
| СПКИ-1 | готовность к применению теоретических знаний и прак- | отчет по лабораторной работе | способен оформить отчет по выполненной работе    | содержание отчета                                     | 0 – оформил отчет, содержание которого не соответствует структуре работы;<br>1 – оформил отчет, содержание которого частично соответствует структуре работы;<br>2 – оформил отчет, содержание которого полностью со- |  |

|  |   |   |  |   |   |
|--|---|---|--|---|---|
|  | тических умений в профессиональной деятельности |   |  |   | ответствует структуре работы.   |
|  |   |   | способен продемонстрировать знания в процессе собеседования                        | ответы на контрольные вопросы   | 0 – ответы на вопросы не даны, либо даны с ошибками;<br>1 – ответы даны, но воспроизводятся студентом частично;<br>2 – ответы даны в полном объеме, воспроизводятся, при уточняющих вопросах конкретизируются   |
|  |   | сообщение   | способен анализировать и систематизировать материал, высказывать свою точку зрения | подбор литературы, систематизация и структурирование материала  | 0 – подобрал устаревшую информацию, не систематизировал и не структурировал ее;<br>1 – подобрал частично устаревшую информацию, материал систематизировал;<br>2 – подобрал информацию актуальную, представленный материал четко структурирован.   |
|  |   |   |  | обобщение, сопоставление различных точек зрения, аргументированность выводов  | 0 – не провел анализ собранного материала;<br>1 – выделил часть наиболее значимых для темы фактов;<br>2 – выделил достаточное количество значимых для раскрытия темы фактов, аргументов.  |
|  |   |   | способен представить результаты работы   | логика изложения материала  | 0 – отсутствует логика в изложении материала;<br>1 – соблюдена логическая последовательность в большей части изложенного материала;<br>2 – явно прослеживается логика в изложении материала   |
|  |   | использование наглядных и иллюстративных материалов |  | 0 – не использовал иллюстративные материалы;<br>1 – использовал не достаточное количество презентационных материалов;<br>2 – подготовил презентацию для изложения материала |   |
|  |   | домашнее задание                                    | способен самостоятельно разрешать поставленные задачи                              | формулирует проблемы, направленные на разрешение предложенной ситуации  | 0 – не сформулировал ни одной проблемы, которая может возникнуть в предложенной ситуации;<br>1 – сформулировал проблему, которая может возникнуть в предложенной ситуации, с использованием наводящих вопросов;<br>2 – самостоятельно сформулировал проблему, решение которой приведет к разрешению предложенной ситуации |
|  |   |   |  | определяет пути решения сформулированной проблемы   | 0 – не предложил ни одного пути решения проблемы;<br>1 – определил пути решения проблемы с помощью наводящих вопросов;<br>2 – самостоятельно определил пути решения сформулированной проблемы   |
|  |   |   |  | решил задачу  | 0 – не решил задачу;  |

|       |   |                              |   |   |  |
|-------|---|------------------------------|---|---|--|
|       |   |                              |   |   | 1 – решил задачу частично;<br>2 – решил задачу в полном объеме   |
|       |   | тест                         | способен продемонстрировать теоретические знания            | выбор ответа из предложенных вариантов  | 0 – неверно осуществил выбор из предложенных вариантов;<br>1 – верно осуществил выбор из предложенных вариантов  |
|       |   |                              |   | установление соответствия между предложенными объектами   | 0 – неверно установил соответствие между предложенными объектами;<br>1 – верно установил соответствие между предложенными объектами;   |
|       |   |                              |   | установление последовательности объектов (этапов)   | 0 – неверно указал последовательность предложенных объектов;<br>1 – верно указал последовательность предложенных объектов  |
|       |   |                              | способен выполнить задания алгоритмического характера       | выполнение задания по ранее изученному алгоритму без соотнесения полученного результата с одним из предложенных вариантов | 0 – неверно найдено решение;<br>1 – верно найдено решение  |
|       |   |                              |   | корректные ответы на вопросы по контролируемому учебному материалу  | 0 – не ответил на большую часть вопросов;<br>1 – ответил правильно на большую часть вопросов;<br>2 – ответил правильно на все вопросы.   |
| ПК-11 | готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования | отчет по лабораторной работе | способен оформить отчет по выполненной работе               | содержание отчета   | 0 – оформил отчет, содержание которого не соответствует структуре работы;<br>1 – оформил отчет, содержание которого частично соответствует структуре работы;<br>2 – оформил отчет, содержание которого полностью соответствует структуре работы. |
|       |   |                              | способен продемонстрировать знания в процессе собеседования | ответы на контрольные вопросы   | 0 – ответы на вопросы не даны, либо даны с ошибками;<br>1 – ответы даны, но воспроизводятся студентом частично;<br>2 – ответы даны в полном объеме, воспроизводятся, при уточняющих вопросах конкретизируются                                    |
|       |   | сообщение                    | способен анализировать и систематизировать материал,        | подбор литературы, систематизация и структурирование  | 0 – подобрал устаревшую информацию, не систематизировал и не структурировал ее;<br>1 – подобрал частично устаревшую информацию, мате-  |



|  |  |              |  |  |   |   |
|--|--|--------------|--|--|---|---|
|  |  |              | высказывать свою точку зрения                    | материала  | риал систематизировал;<br>2 – подобрал информацию актуальную, представленный материал четко структурирован.   |   |
|  |  |              |  | обобщение, сопоставление различных точек зрения, аргументированность выводов | 0 – не провел анализ собранного материала;<br>1 – выделил часть наиболее значимых для темы фактов;<br>2 – выделил достаточное количество значимых для раскрытия темы фактов, аргументов.    |   |
|  |  |              | способен представить результаты работы           | логика изложения материала   | 0 – отсутствует логика в изложении материала;<br>1 – соблюдена логическая последовательность в большей части изложенного материала;<br>2 – явно прослеживается логика в изложении материала |   |
|  |  |              |  | использование наглядных и иллюстративных материалов                          | 0 – не использовал иллюстративные материалы;<br>1 – использовал не достаточное количество презентационных материалов;<br>2 – подготовил презентацию для изложения материала                 |   |
|  |  |              | домашнее задание                                 | способен самостоятельно разрешать поставленные задачи                        | формулирует проблемы, направленные на разрешение предложенной ситуации  | 0 – не сформулировал ни одной проблемы, которая может возникнуть в предложенной ситуации;<br>1 – сформулировал проблему, которая может возникнуть в предложенной ситуации, с использованием наводящих вопросов;<br>2 – самостоятельно сформулировал проблему, решение которой приведет к разрешению предложенной ситуации |
|  |  |              |  |  | определяет пути решения сформулированной проблемы   | 0 – не предложил ни одного пути решения проблемы;<br>1 – определил пути решения проблемы с помощью наводящих вопросов;<br>2 – самостоятельно определил пути решения сформулированной проблемы   |
|  |  | решил задачу |  |  | 0 – не решил задачу;<br>1 – решил задачу частично;<br>2 – решил задачу в полном объеме  |   |
|  |  | тест         | способен продемонстрировать теоретические знания | выбор ответа из предложенных вариантов                                       | 0 – неверно осуществил выбор из предложенных вариантов;<br>1 – верно осуществил выбор из предложенных вариантов   |   |
|  |  |              |  | установление соответствия между предложенными объектами                      | 0 – неверно установил соответствие между предложенными объектами;<br>1 – верно установил соответствие между предложенными объектами;  |   |

|  |  |  |   |   |  |
|--|--|--|---|---|--|
|  |  |  |   | установление последовательности объектов (этапов)   | 0 – неверно указал последовательность предложенных объектов;<br>1 – верно указал последовательность предложенных объектов              |
|  |  |  | способен выполнить задания алгоритмического характера | выполнение задания по ранее изученному алгоритму без соотнесения полученного результата с одним из предложенных вариантов | 0 – неверно найдено решение;<br>1 – верно найдено решение  |
|  |  |  |   | корректные ответы на вопросы по контролируемому учебному материалу  | 0 – не ответил на большую часть вопросов;<br>1 – ответил правильно на большую часть вопросов;<br>2 – ответил правильно на все вопросы. |

Максимальная сумма баллов по дисциплине – 60.

Компетенция считается сформированной, если набранное количество баллов по дисциплине составило не менее 60% от максимально возможной суммы баллов.

Промежуточная аттестация – зачет.

Промежуточная аттестация (**зачет**) выставляется, если набранное количество баллов по дисциплине составило не менее 60% от максимально возможной суммы баллов

Самостоятельные работы включают следующие типовые задания:

- подготовка сообщения,
- выполнение заданий самостоятельных частей лабораторной работы;
- оформление отчета по лабораторной работе;
- подбор информации по изучаемой проблеме (теме),
- выполнение домашнего задания;
- подготовка отчетов по выполненному заданию;
- подготовка к тестированию.

#### **Демонстрационный пример домашнего задания «Личность в истории становления и развития системного анализа»**

**Цель задания:** познакомиться с историей становления и развития науки «Системный анализ».

**Технология выполнения:**

1. Самостоятельно выбрать человека, о ком будет подготовлено сообщение. Согласовать выбор с преподавателем.
2. Подготовить сообщение.
3. Создать презентацию к сообщению.
4. Выступить с сообщением на занятии.

**Методические рекомендации по подготовки сообщения:**

– продолжительность выступления – до 5 минут;

– структура сообщения. Вступление – представление личности, биографические сведения.

Основная часть – отразить вклад, внесенный данным человеком в становление, развитие системного анализа как науки. Заключение – привести один из запомнившихся (понравившихся, удивительных, интересных) случаев, произошедших с этим человеком или с его участником.

#### **Демонстрационный пример лабораторной работы «Решение задач системного анализа на основе методы «Дерево решений»**

**Цель задания:** получить практический опыт применения метода «Дерево решений» и навыки работы в команде.

**Технология выполнения:**

1. Учебная группа самостоятельно делиться на подгруппы (рекомендуемый состав подгруппы – 4-6 человек).
2. Каждая подгруппа выбирает две системы из предложенного списка, собирает информацию о ней.

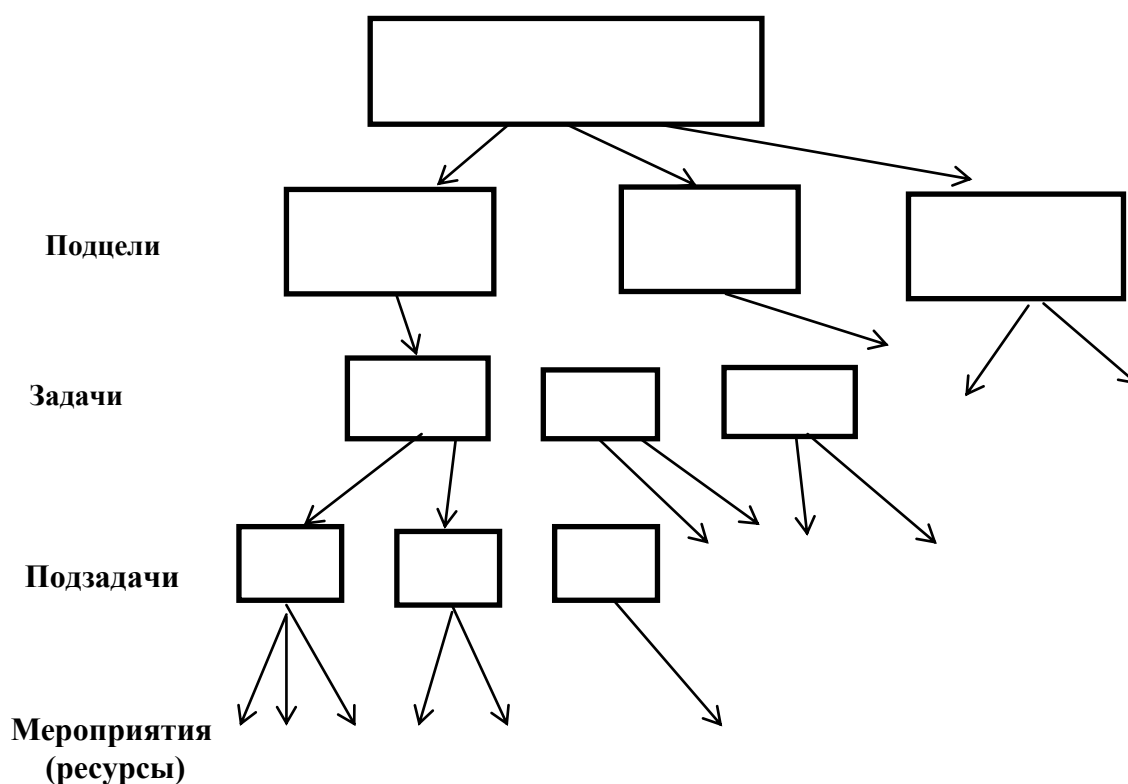
| <b>№ варианта</b> | <b>Миссия</b>  |
|-------------------|--|
| 1                 | Успешная сдача сессии                                |
| 2                 | Формирование актива группы                           |
| 3                 | Формирование списка литературы к теме                |
| 4                 | Написание введения к научно-исследовательской работе |
| 5                 | Формирование плана работы актива группы              |
| 6                 | Получение качественного образования                  |
| 7                 | Программа развития личности                          |
| 8                 | Освоение основной образовательной программы          |

3. Используя метод «Дерево целей», построить граф, отражающий следующую зависимость  
«стратегическая цель – подцели – задачи – подзадачи – мероприятия (ресурсы)».
4. Результаты работы группы докладываются на занятии.

**Методические рекомендации по правилам построения дерева целей (решения).**

1. Главная задача (миссия) является «стволом дерева» или генеральной задачей. Как правило, для ее решения необходимо решение других задач (подцелей). Они называются «ветвями» и могут иметь собственные подцели.
2. При построении «дерева целей» четко и детально следует описать каждую «ветвь».
3. В итоге получается «дерево», которое содержит все необходимые шаги и ресурсы для решения главной задачи.
4. При построении «дерева целей» следует придерживаться следующих принципов построения:
  - 1) Учет потребностей и ресурсов, которые есть в распоряжении;
  - 2) Конкретизация:
    - четкая формулировка задач;
    - описание параметров задач, по которым в итоге станет ясно решена задача или нет;
    - указать (установить) сроки выполнения задач.
  - 3) Разбиение задач на этапы выполнения.
  - 4) Совместимость: если достигнуты все подцели, то это должно приводить к решению главной задачи (цель должна быть достигнута).
  - 5) Метод декомпозиции: разбиение главной цели на подцели.

В общем виде «дерева целей» может иметь следующую структуру



**Демонстрационный пример (фрагмент) теста  
«Система и системность. Основные понятия системного анализа»**

**1. Выберите правильное определение. Системный подход – это**

- 1.1. метод исследования структуры, свойств и функций объектов, явлений, процессов, опирающихся на их декомпозицию.
- 1.2. комплекс методов и средств исследования структуры, свойств и функций объектов, явлений, процессов, опирающихся на целостное видение.
- 1.3. комплекс методов и средств формирования структуры, свойств и функций объектов, явлений, процессов.

**2. Поставьте в соответствие**

| № | Начало фразы   | № | Окончание   |
|---|----------------|---|---|
| 1 | Связи          | 1 | обеспечивают передачу вещества, энергии, информации или их комбинаций – от одного элемента к другому в направлении основного процесса |
| 2 | Прямые связи   | 2 | элементы, реализующие непосредственное взаимодействие элементов (или подсистем) системы, а также элементов и подсистем внешней среды  |
| 3 | Обратные связи | 3 | выполняют осведомляющие функции, отражая изменение состояния системы в результате управляющего воздействия на нее                     |

**3. Поставьте в соответствие:**

| № | Термин                             | № | Определение   |
|---|------------------------------------|---|---|
| 1 | Естественные системы               | 1 | – системы, созданные человеком.   |
| 2 | Искусственные системы              | 2 | – системы, выражающие образцовый мир.   |
| 3 | Идеальные и концептуальные системы | 3 | – системы, объективно существующие в реальности: атом, клетка, популяция, общество.   |
| 4 | Виртуальные системы                | 4 | – не существующие в реальности модельные или мыслительные представления объектов, явлений, процессов. Могут быть не идеальными. |

**4. Выберите один ответ. Целостность реальной системы проявляется**

- 4.1. в пространственном взаимодействии и временном взаимопроникновении структурных компонент систем
- 4.2. в единстве и согласованности существования элементов системы
- 4.3. в целевой и ценностной ориентированности существования структурных компонент системы
- 4.4. в пространственной связности и временной согласованности структурных компонент системы

**5. Выберите один ответ. Подсистема – это**

- 5.1. часть системы, выступающая по отношению ко всей остальной части системы как целостное структурное образование, обладающее признаками системы
- 5.2. пространственно-временной континуум
- 5.3. частичный образ некоторой реальной системы
- 5.4. наименьшая часть системы, внутренняя структура которой не проявляется во взаимодействии с системой-наблюдателем в течение заданного отрезка времени
- 5.5. активное отношение, существующее между структурными образованиями

### Примерный перечень вопросов к зачету

1. Что такое цель, структура, система, подсистема, системность? Приведите примеры.
2. Укажите возможные способы описания системы и сравните их. Опишите одну систему различными способами.
3. Какая система называется большой (сложной)? Приведите примеры. Чем определяется то, что система является большой?
4. Чем определяется сложность системы? Приведите примеры сложных систем.
5. Какая модель называется статической (динамической, дискретной, непрерывной, имитационной, детерминированной)? Приведите пример каждой модели.
6. Перечислите основные направления применения моделей и приведите примеры по каждому из них.
7. Что понимается под системным анализом? В каком случае его целесообразно применять? Какова его специфика?
8. Сущность системного подхода. Принципы системного анализа.
9. Основные компоненты системного анализа. Краткая их характеристика.
10. Что представляет собой общая методика проведения системного анализа?
11. Основные понятия, используемые в системном анализе.
12. Каковы основные признаки систем (системности)?
13. Как классифицируются системы?
14. Какая система называется большой? Сложной?
15. Типовые этапы проведения системного анализа. Их краткая характеристика.
16. Понятие системного исследования.
17. Роль системных представлений в практической деятельности.
18. Классификация методов системного анализа. Их краткая характеристика.
19. Основные направления применения моделирования систем.
20. Виды моделирования систем.
21. Классификация методов моделирования систем.
22. Декомпозиция систем. Понятие, цели использования.
23. Анализ систем. Понятие, цели применения.
24. Синтез систем. Понятие, цели применения.
25. Процедуры системного анализа. Понятие, примеры.

**Разработчики:**

доцент Новгородцева Т.Ю.