

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

---

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ  
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ  
ОТДЕЛЕНИЕ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

кафедра Системного анализа и информатики

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры Системного анализа и  
информатики

Протокол №6 от «2» сентября 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.06 ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

направление подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

направленность (профиль)

**«Прикладная информатика в экономике»**

квалификация

**бакалавр**

очно-заочная форма обучения

Год набора – 2019

Москва, 2019 г.

**Автор—составитель:** д.т.н. профессор  
кафедры Системного анализа и информатики

Макагонов П.П.

Заведующий кафедрой  
Системного анализа и информатики

Маруев С.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине<br>соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной<br>программы.....                                | 4  |
| 2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы.....   | 5  |
| 3. Содержание и структура дисциплины.....  | 6  |
| 4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных<br>средств промежуточной аттестации по дисциплине .....   | 7  |
| 4.1. Формы и методы текущего контроля и промежуточной<br>аттестации.....   | 11 |
| 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.....   | 11 |
| 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.....  | 12 |
| 4.4. Методические материалы .....  |    |
| 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....   | 14 |
| 6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети<br>«Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы<br>обучающихся по дисциплине ..... | 16 |
| 6.1. Основная литература .....   | 16 |
| 6.2. Дополнительная литература .....   | 17 |
| 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....  | 17 |
| 6.4. Нормативные правовые документы .....  | 18 |
| 6.5. Интернет-ресурсы .....  | 18 |
| 6.6. Иные источники .....  | 18 |
| 7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное<br>обеспечение и информационные справочные системы .....   | 18 |

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина «Теория систем и системный анализ» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

| Код компетенции | Наименование компетенции   | Код этапа освоения компетенции | Наименование этапа освоения компетенции  |
|-----------------|--|--------------------------------|--|
| ОПК-6           | способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования; | ОПК-6.1                        | Способность использовать знания методов математического анализа и дискретной математики для решения профессиональных задач социально-экономической тематики        |
| УК ОС-1         | способность применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и мировоззренческой позиции             | УК ОС-1.1                      | Способность анализировать состояние системы и внешней среды на основе информации, имеющейся в средствах массовой коммуникации.                                     |
|                 |  | УК ОС-1.2                      | Способность находить возможности адаптации системы к изменениям внешней среды и ресурсы системы противостоять нежелательным воздействиям внешней среды на систему. |
| УК ОС-2         | Способность разрабатывать проект на основе оценки ресурсов и ограничений   | УК ОС-2.1                      | Способность анализировать информацию о сильных и слабых сторонах проектов, о внешних благоприятных факторах и внешних угрозах реализации проекта.                  |
|                 |  | УК ОС-2.2                      | Способность правильно распределить ресурсы и последовательность проведения работ по проекту.   |

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

| ОТФ/ТФ<br>(при наличии профстандарта)  | Код этапа освоения компетенции | Результаты обучения  |
|--|--------------------------------|--|
| -анализ, организация и управление экономическими процессами на основе составления математических моделей | ПК-6.1                         | на уровне знаний: математические методы анализа при принятии решения             |
|  |                                | на уровне умений: применять методы математического анализа и алгебры при решении |

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
|   |                        | профессиональных задач<br>на уровне навыков: навыки использования методов системного анализа и математического моделирования в профессиональной деятельности  |
| способность к анализу проектов и деятельности предприятий, организаций на основе интерпретации доступных данных;  | УК ОС-1.1<br>УК ОС-1.2 | на уровне знаний: Знать приемы и технологии <b>поиска, анализа и оценки источников информации</b> для проверки моделей функционирования проектов<br>на уровне умений: Уметь анализировать собранную информацию<br>на уровне навыков: Уметь проводить <b>расчеты системных показателей</b> |
| способность генерировать организационно-управленческие решения на основе анализа имеющихся данных и синтеза моделей управления потоками работ по проекту. | УК ОС-2.1<br>УК ОС-2.2 | на уровне знаний: Знать состав материалов, необходимых для проверки моделей функционирования проектов<br>на уровне умений: Уметь готовить заключение о проектах для принятия управленческих решений<br>на уровне навыков: уметь формировать и готовить материалы для анализа              |

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

### Объем дисциплины

Объем дисциплины в ЗЕ и академических/астрономических часах – 4 ЗЕ (144/108 ч).

Количество академических/астрономических часов, выделенных на контактную работу – 32/24 часа (в т.ч. лекц.-16 ч., практ.-16 ч.); на самостоятельную работу обучающихся – 76/57 часов.

### Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре

Дисциплина опирается на дисциплины Экономическая теория, Математика, Дискретная математика, Информатика и программирование, Теория вероятности и математическая статистика.

Форма промежуточной аттестации – экзамен

### Содержание и структура дисциплины

| № п/п                         | Наименование тем (разделов)                    | Объем дисциплины, час. |   |    |       |     |       | Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации |
|-------------------------------|--|------------------------|---|----|-------|-----|-------|---|
|                               |  | Всего                  | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий |    |       |     | СР    |   |
|                               |  |                        | Л   | ЛР | ПЗ    | КСР |       |   |
| Тема 1                        | Сложные открытые системы                       | 16                     | 4   |    | 4     |     | 16    | Д, О  |
| Тема 2                        | Методы решения слабо формализованных проблем.  | 24                     | 6   |    | 6     |     | 20    | Д, О  |
| Тема 3                        | Методы поиска проектных решений.               | 16                     | 2   |    | 2     |     | 20    | Д, О  |
| Тема 4                        | Методы решения хорошо формализованных проблем. | 16                     | 4   |    | 4     |     | 20    | Д, О  |
| Промежуточная аттестация      |  | 36                     |   |    |       |     |       | экзамен   |
| Всего академ./астроном.часов: |  | 144/108                | 16/12   |    | 16/12 |     | 76/57 | 36/27   |

Примечание: \* – формы текущего контроля успеваемости: доклад(ы) (Д), опрос (О).

### Содержание дисциплины

#### Тема 1. Сложные открытые системы.

Законы развития систем. Степень развития системы. Закон увеличения степени идеальности систем. Закон Ципфа. Анализ распределения свойств объектов системы и связей между ними. Золотое сечение. Жизненный цикл проекта или изделия.

#### Тема 2. Методы решения слабо формализованных проблем.

Классификация проблем по Саймону. Виды системного подхода.

Шкалирование, нормирование. Сильные и слабые шкалы.

Организация сложных экспертиз.

Кластерный анализ матрицы «объекты – атрибуты». Метод ближайшего соседа. Метод главных компонент. Примеры применения. Анализ корпусов текстов. Анализ

Метод группового учёта аргументов.

#### Тема 3. Методы поиска проектных решений.

Метод мозгового штурма. ТРИЗ. Примеры. Принцип открытого управления. Примеры. SWOT (SWOT) –анализ проекта. Примеры.

«Дом качества», Дельфийский метод изучения мнений конечного потребителя.

Основные сведения об ISO и 6-Sigma. Принятие решений при неполной информации в условиях логических ограничений. Примеры.

#### **Тема 4. Методы решения хорошо формализованных проблем.**

Формирование команды проекта. Модели адаптивно-подражательного поведения. Задача о назначениях. Равновесие по Нэшу. Оптимальное распределение ресурсов между командами или предприятиями. Диаграмма доступности товаров и услуг при разной степени индивидуальности выбора пользователем и степени оплаты конечным пользователем. Выбор оптимальной стратегии в условиях риска. Игра с природой. Критерии Вальда, Сэвиджа и Гурвица. Метод критического пути при выполнении этапов проекта. Microsoft Project.

### **4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости.**

4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Теория систем и системный анализ» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

| Тема (раздел) | Методы текущего контроля успеваемости   |
|---------------|---|
| Тема 1        | Домашняя работа - Эссе, опрос 1   |
| Тема 2        | Домашняя работа – отчёт о работе с программой кластерного анализа,                                |
| Тема 3        | Домашняя работа – а) SWOT анализ и б) задача в логических ограничениях, опрос 2                   |
| Тема 4        | Домашняя работа а) Задача о назначениях. б) Выбор оптимальной стратегии в условиях риска, опрос 3 |

4.1.2. Экзамен проводится в форме устного ответа на билеты (по 2 вопроса в билете).

#### **4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся**

Текущий контроль осуществляется в форме выполнения студентами контрольных работ, содержащих примеры и задачи по темам курса.

Темы для эссе и опроса 1:

Привести пример сложной социальной и/или экономической системы, описать её объекты, свойства, структуру внутренних и внешних связей, функции. Примеры, рекомендуемые для анализа: конкретный поселок городского типа, известная торговая фирма, научный отдел в институте, почтовая служба, человек –биологическая система. Указать взаимоотношения методов исследования сложных систем для данного примера.

Темы для кластерного анализа таблицы «объекты – атрибуты»: выделить не более 8 и не менее трёх кластеров объектов и атрибутов методом ближайшего соседа и методом главных компонент с помощью программы Visual Heuristic Cluster Analysis.

Пример (сокращенной) таблицы «объекты – атрибуты» (фрагмент):

| 41x34    |        |       |       |       |        |       |       |        |
|----------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| 41(09)   | 34(15) |       |       |       |        |       |       |        |
| Obj\Attr | a01    | a02   | a03   | a04   | a05    | a06   | a07   | a08    |
| b01      | 4,862  | 7,719 | 2,199 | 3,472 | 12,094 | 3,358 | 3,441 | 3,249  |
| b02      | 3,393  | 3,621 | 4,395 | 2,515 | 4,211  | 7,275 | 6,991 | 2,463  |
| b03      | 13,89  | 3,03  | 3,969 | 6     | 21,079 | 12,08 | 2,45  | 11,972 |
| b04      | 4,295  | 7,773 | 1,459 | 4,54  | 3,075  | 4,046 | 1,613 | 0,443  |
| b05      | 17,595 | 2,13  | 3,812 | 5,55  | 44,658 | 9,29  | 16,71 | 5,314  |

|     |       |        |        |       |        |       |       |        |
|-----|-------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|
| b06 | 8,969 | 2,13   | 4,948  | 3,19  | 44,766 | 12,29 | 21,9  | 9,023  |
| b07 | 1,4   | 6,957  | 0,547  | 4,441 | 10,364 | 1,866 | 0,412 | 2,196  |
| b08 | 4,377 | 22,23  | 1,105  | 7,5   | 4,949  | 1,09  | 0,44  | 7,014  |
| b09 | 9,36  | 2,13   | 7,485  | 5,1   | 21,435 | 7,37  | 1,61  | 6,26   |
| b10 | 5,553 | 15,12  | 3,865  | 7,5   | 3,346  | 5,99  | 0,24  | 16,524 |
| b11 | 2,664 | 1,1    | 1,515  | 10,13 | 11,76  | 17,58 | 1,34  | 1,539  |
| b12 | 4,658 | 5,41   | 21,668 | 2,12  | 1,215  | 13,63 | 20,3  | 7,884  |
| b13 | 3,492 | 24,73  | 0,391  | 14,88 | 7,5    | 3,39  | 3,83  | 1,934  |
| b14 | 3,7   | 13,882 | 1,353  | 6,198 | 2,522  | 4,925 | 0,628 | 2,098  |

Темы для докладов и опроса 3:

А) Провести SWOT анализ социального или экономического проекта, выбранного из предлагаемого списка или из интернета. Примеры проектов из списка:

Организация велосипедных зон, которые свяжут соседние линии метро и районы города;

Организация зоны отдыха в окрестности жилого массива.

Организация салона - ногтевого сервиса.

Б) Решить задачу в логических ограничениях из следующего списка:

Задачи, решаемые с помощью таблиц; задачи на делимость чисел; комбинаторные задачи, задачи типа «задачи Эйнштейна» с меньшим числом объектов и условий.

Темы для докладов и опроса 4:

А) Решить задачу о назначениях исполнителей на работы методом ветвей и границ, оптимизируя общий ущерб от производимых назначений. Пример: (числа в ячейках – величина ущерба для команды от назначения данного исполнителя на выбранную работу).

|               | Работа 1 | Работа 2 | Работа 3 | Работа 4 |
|---------------|----------|----------|----------|----------|
| Исполнитель 1 | 7        | 7        | 3        | 6        |
| Исполнитель 2 | 4        | 9        | 5        | 4        |
| Исполнитель 3 | 5        | 5        | 4        | 5        |
| Исполнитель 4 | 6        | 4        | 7        | 2        |

Б) Выбрать оптимальную стратегию в условиях риска, используя критерии Вальда, Сэвиджа и Грувица. Пример таблицы домашнего задания.

|              | Стратегии «природы» |    |    |    |
|--------------|---------------------|----|----|----|
|              | П1                  | П2 | П3 | П4 |
| Стратегия А1 | 7                   | 7  | 3  | 6  |
| Стратегия А2 | 4                   | 9  | 5  | 4  |
| Стратегия А3 | 5                   | 5  | 4  | 5  |
| Стратегия А4 | 6                   | 4  | 7  | 2  |
|              |                     |    |    |    |

### 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код этапа освоения компетенции | Наименование этапа освоения компетенции |
|-----------------|--------------------------|--------------------------------|---|
|-----------------|--------------------------|--------------------------------|---|



|         |  |             |  |
|---------|--|-------------|--|
| ОПК-6   | способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования; | ОПК-6.1     | Способность использовать знания методов математического анализа и дискретной математики для решения профессиональных задач социально-экономической тематики        |
| УК ОС-1 | способность применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и мировоззренческой позиции             | УК-1.1, 1.2 | Способность анализировать состояние системы и внешней среды на основе информации, имеющейся в средствах массовой коммуникации.                                     |
|         |  |             | Способность находить возможности адаптации системы к изменениям внешней среды и ресурсы системы противостоять нежелательным воздействиям внешней среды на систему. |
| УК ОС-2 | Способность разрабатывать проект на основе оценки ресурсов и ограничений   | УК-2.1, 2.2 | Способность анализировать информацию о сильных и слабых сторонах проектов, о внешних благоприятных факторах и внешних угрозах реализации проекта.                  |
|         |  |             | Способность правильно распределить ресурсы и последовательность проведения работ по проекту.   |

#### 4.3.2. Типовые оценочные средства

Промежуточный контроль проводится в форме экзамена и предусматривает устный ответ на вопросы по билету.

| Код и наименование этапа освоения компетенции | Показатель оценивания | Критерий оценивания |
|---|-----------------------|---------------------|
|---|-----------------------|---------------------|

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>УК ОС-1.1, 2</p> <p>Способность применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и мировоззренческой позиции</p> | <p>Самостоятельно проводит сбор и оценку достоверности собранной информации.</p> <p>Осуществляет декомпозицию описываемого объекта на структурные элементы.</p> <p>Устанавливает иерархические связи между элементами.</p> <p>Описывает объект как элемент системы более высокого уровня.</p> <p>Описывает подсистемы системы высокого уровня, в которые включен объект.</p> <p>Описывает эмерджентные свойства систем.</p>  | <p>Собрана полная информация об объекте.</p> <p>Исключена недостоверная информация.</p> <p>Названы все структурные элементы.</p> <p>Между элементами установлены прямые и опосредованные взаимосвязи.</p> <p>Выстроена иерархия элементов.</p>  |
| <p>УК ОС-2.1, 2</p> <p>Способность разрабатывать проект на основе оценки ресурсов и ограничений</p>   | <p>Определяет тип(ы) проекта(ов) для участия в них с учетом личностных, социальных и профессиональных интересов (социальные, направленные на развитие волонтерского движения; профессионально-ориентированные, направленные на самоопределение студентов и др.)</p> <p>Определяет оптимальное количество необходимых для разработки проекта ресурсов</p> <p>Определяет существующие ограничения для реализации проекта</p> <p>Осуществляет оценку по количественным показателям ресурсов</p> | <p>Осуществлен выбор типа проекта и степени (уровня) участия студента в проекте</p> <p>Выражена готовность к сотрудничеству в различных группах (межпредметных) и определена ролевая позиция в группе по осуществлению проектов</p> <p>Оптимально распределены обязанности по задачам и подзадачам в рамках цели проекта. Определено оптимальное количество необходимых для разработки проекта ресурсов</p> <p>Определены все возможные ограничения, существующие в рамках реализации проекта</p> <p>Оформлено ресурсное обеспечение проекта и существующие ограничения в электронной форме (использование информационных технологий)</p> |
| <p>ОПК-6.1</p> <p>Способность использовать знания и аппарат дискретной математики для решения всевозможных задач социально-экономической тематики</p>                               | <p>Определены методы, используемые для упрощения и ускорения производственных процессов.</p> <p>Определены программные продукты, использующие те или иные методы. Оценены преимущества новых программных продуктов</p>   | <p>Определяет методы, используемые для упрощения и ускорения различных видов производственных процессов</p> <p>Разбирается в программных продуктах, использующих различные методы</p> <p>Оценивает преимущества новых программных продуктов</p>   |

### Перечень вопросов к экзамену:

1. Основные особенности задач системного анализа.
2. Система, среда, элемент системы, подсистема, состояние системы (определения, примеры). Принципы системности.
3. Классификация систем по различным признакам.
4. Модели, моделирование. Сущность системного подхода. Модель типа «черный ящик». Модели состава системы (привести примеры).
5. Структура системы. Примеры структур. Многоуровневые иерархические структуры (страты, слои, эшелоны). Модель типа «белый (прозрачный)» ящик.
6. Поведение системы, модель поведения. Устойчивость. Функционирование и развитие. Функциональная модель системы. Саморазвивающиеся системы.
7. Закономерности и принципы целеобразования. Методы типа дерева целей. Основные правила построения дерева целей. Роль дерева целей в анализе и синтезе систем. Особенности построения структур целей в сложных многоуровневых системах.
8. Основные процедуры системного анализа. Характеристика этапов декомпозиции, анализа и синтеза.
9. Классификация видов моделирования систем по различным признакам. Основные требования к модели.
10. Математическое моделирование. Аналитические и имитационные модели. Основные этапы построения математической модели (краткая характеристика).
11. Понятие шкалы измерения. Основные типы шкал. Особенности обработки результатов измерений в разных типах шкал.
12. Показатели и критерии качества систем. Показатели и критерии эффективности функционирования систем. Общие требования к показателям эффективности.
13. Задача оценивания систем. Качественные методы оценивания. Методы типа «мозговая атака», типа сценариев, типа Делфи, морфологические методы.
14. Методы экспертных оценок. Основные этапы и общая схема проведения экспертизы. Основные процедуры экспертных измерений (перечислить). Процедуры ранжирования и непосредственной оценки.
15. Общая постановка задачи принятия решения. Классы задач принятия решения. Основные участники процесса принятия решения.
16. Постановка задачи критериального выбора. Основные подходы к решению многокритериальных задач (перечислить).
17. Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной. Примеры построения суперкритериев (критерии Лапласа, Вальда, Гурвица, взвешенного среднего). Выбор по упорядоченным по важности критериям.
18. Принцип Парето. Алгоритм построения множества Парето для конечного множества исходных альтернатив. Приближенное построение множества Парето (на примере двух критериев).
19. Концепция риска в задачах системного анализа. Количественная оценка риска. Примеры описания риска в системных исследованиях.

20. Принятие решений в условиях стохастической неопределенности. Постановка задачи; оценивание систем на основе функции полезности, на основе функции потерь.
21. Управление проектами с учетом рисков. Анализ задач принятия решений с помощью дерева решений.
22. Виды неопределенностей в задачах принятия решений. Неопределенности природы. Принцип наилучшего гарантированного результата. Возможные подходы к улучшению гарантированной оценки.
23. Принятие решений в условиях неопределенности на основе критериев Лапласа, максиминного (минимаксного) критерия, критериев Сэвиджа и Гурвица.
24. Неопределенности противника в задачах принятия решения. Основные понятия теории игр: стратегии, функции выигрыша игроков, оптимальные стратегии. Антагонистические игры. Матрица игры. Максиминные и минимаксные стратегии игроков. Верхняя и нижняя цена игры.
25. Неустойчивость максиминных стратегий. Ситуации равновесия, седловые точки матрицы игры. Необходимое и достаточное условие существования седловой точки. Решение игры в чистых стратегиях.
26. Управление в системах. Обобщенная схема системы с управлением. Цель управления. Основные принципы управления. Адаптация систем управления.

#### **Шкала оценивания по результатам экзамена:**

| Традиционная шкала  | Определение   |
|---------------------|---|
| Отлично             | Полные, глубокие и систематические знания, знакомство с дополнительной литературой, полный и правильный ответ, творческий подход в понимании и изложении учебного материала, полное выполнение мероприятий текущего контроля. |
| Отлично             | Полные, глубокие и систематические знания, полный и правильный ответ, полное выполнение мероприятий текущего контроля.  |
| Отлично             | Полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, полное выполнение мероприятий текущего контроля.   |
| Хорошо              | Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.   |
| Хорошо              | Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.   |
| Удовлетворительно   | Знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля и при ответе.   |
| Удовлетворительно   | Знание основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий промежуточного контроля и при ответе.                                     |
| Неудовлетворительно | Имеются существенные погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля, допущены существенные ошибки при ответе, необходима некоторая дополнительная работа.   |
| Неудовлетворительно | Имеются пробелы в знаниях по значительной части учебного материала, допущены существенные ошибки при ответе, необходима значительная дополнительная учебная работа.   |

|                     |  |
|---------------------|--|
| Традиционная шкала  | Определение  |
| Неудовлетворительно | Не выполнены предусмотренные программой задания, не отработаны практические или лабораторные занятия, необходимы дополнительные занятия по соответствующей дисциплине. |
| Неудовлетворительно | Нарушение академических норм (плагиат и т.п.)  |

#### 4.4. Методические материалы

##### 4.4.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответов обучающихся на вопросы на понимание лекционного материала

Критериями оценки ответа обучающихся на лекционном занятии выступают:

- правильность ответов на вопросы преподавателя по изученному материалу;
- полнота и лаконичность ответа;
- степень понимания тематики предмета;
- логика и аргументированность изложения материала;
- приведение примеров, демонстрирующих умение и владение полученными знаниями по темам предмета в раскрытии поставленных вопросов.

##### 4.4.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при проведении опроса на практическом занятии

Оценки **"отлично"** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание вопроса, умение свободно ориентироваться в теме, усвоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

Оценки **"хорошо"** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание темы, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по пройденному материалу и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности;

Оценки **"удовлетворительно"** заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного материала в объеме, необходимом для дальнейшего усвоения материала и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного материала темы, допустившему принципиальные ошибки в понимании и изложении учебного материала.

##### 4.4.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен принимается в устной форме, по билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса. Оценка знаний обучающегося на экзамене носит комплексный характер и определяется его:

- ответом на экзамене;
- учебными достижениями в семестровый период.

Знания, умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

**Оценивание студента на экзамене по дисциплине  
«Теория систем и системный анализ»**

| <b>Оценка</b>              | <b>Требования к знаниям</b>  |
|----------------------------|--|
| <i>Отлично</i>             | Оценка «отлично» выставляется <b>обучающемуся</b> , если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют высокую степень овладения программным материалом.         |
| <i>Хорошо</i>              | Оценка «хорошо» выставляется <b>обучающемуся</b> , если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют хорошую степень овладения программным материалом.   |
| <i>Удовлетворительно</i>   | Оценка «удовлетворительно» выставляется <b>обучающемуся</b> , если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом.  |
| <i>Неудовлетворительно</i> | Оценка «неудовлетворительно» выставляется <b>обучающемуся</b> , который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится <b>обучающимся</b> , которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Учебные достижения в семестровый период не демонстрировали достаточную степень овладения программным материалом на пороговом уровне. |

**5. Методические указания для обучающихся  
по освоению дисциплины**

Конкретный способ коммуникации со студентами определяется преподавателем.

Для подготовки к практическим занятиям и контрольным работам необходимо ознакомиться с лекциями, рекомендованной литературой, иными источниками, интернет

ресурсами, повторить материал предыдущих практических занятий. При возникновении вопросов - обратиться к преподавателю по электронной почте с указанием конкретной проблемы и (или) прийти к преподавателю на консультацию в установленное время.

### **5.1. Методические указания по вопросам на понимание лекционного материала**

На лекциях рекомендуется слушать предлагаемый лектором материал, при этом параллельно конспектировать основные положения, поскольку это дает наибольший результат в усвоении материала. Предоставляется возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и принимать участие в ее обсуждении.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в разделе 6 программы.

### **5.2. Методические указания по подготовке вопросов для самостоятельного изучения к занятиям практического (семинарского) типов**

Подготовка обучающегося к практическому занятию осуществляется на основании плана раскрытия темы практического занятия, которое разрабатывается преподавателем на основе рабочей программы и доводится до сведения обучающегося своевременно.

При подготовке к практическому занятию обучающемуся необходимо изучить внимательно основные вопросы темы семинара. Важным условием успешной подготовки к практическому занятию является четкая организация самостоятельной работы студентов по изучению учебной и дополнительной литературы. Умение анализировать и применять для ответов на вопросы и решения задач и заданий полученные знания при самостоятельной подготовке в значительной степени определяет успешность освоения материала по дисциплине и формирование у **обучающихся** соответствующих компетенций.

Подготовка вопросов для самостоятельного изучения включает: изучение необходимой литературы (обязательной, дополнительной литературы, специальных периодических изданий, Интернет-ресурсов), подготовку конспекта ответа, ответы на вопросы.

При подготовке к практическим занятиям важно:

- использовать достаточно широкий диапазон массива информации, провести обзор литературы и специальных изданий, составить каталог Интернет-ресурсов;
- представить различные подходы, четко и полно определить рассматриваемые понятия, выявить взаимосвязи понятий и явлений, взаимозависимости и связи с другими вопросами;
- грамотно структурировать материал, ясно, четко и логично его излагать, приводить соответствующие примеры из практики, для иллюстрации положений, тезисов и выводов использовать таблицы, схемы, графики, диаграммы.

Вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям практического (семинарского) типа указаны в разделе 4.2.

#### **5.2.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.**

Самостоятельная работа студентом осуществляется для закрепления изученного материала после практических занятий или лабораторных работ, для выполнения домашних заданий, для подготовки к контрольным работам, для изучения дополнительных материалов.

| №<br>п/п   | Тип<br>занятия | Указания   |
|--|----------------|--|
| <b>Тема 1. Сложные открытые системы.</b>                     |                |  |
| 1  | СРС            | Законы развития систем. Посмотреть в рекомендованной литературе и в интернете особенности подходов к классификации систем и к законам развития.  |
| 2  | СРС            | Степень развития системы. Обратить внимание на Закон увеличения степени идеальности систем. Найти в интернете различные сферы применения закона Ципфа, закон Парето.   |
| 3  | СРС            | Рассмотреть подробное аналитическое представление распределения свойств объектов системы и связей между ними. Продумать связи между соотношениями золотого сечения, закона Парето и распределением Ципфа.  |
| 4  | СРС            | Жизненный цикл проекта или изделия. Продумать особенности развития научного направления, парадигмы развития и их отличия от жизненного цикла предприятий. Смотреть рекомендованную литературу и интернет ресурсы   |
| <b>Тема 2. Методы решения слабо формализованных проблем.</b> |                |  |
| 5  | СРС            | Классификация проблем по Саймону. Особенности данных и методов обработки для каждого класса. Проработать понятия данных и методов неформализованной проблемы, слабо формализованной проблемы, методов и моделей хорошо формализованной и полностью формализованной проблемы.<br>Виды системного подхода.   |
| 6  | СРС            | Шкалирование, нормирование Освоить на уровне практического применения сильные и особенно слабые шкалы.   |
| 7  | СРС            | Освоить на уровне практического применения Кластерный анализ матрицы «объекты – атрибуты». Метод ближайшего соседа. Метод главных компонент. Примеры применения. Продумать возможность использования кластерного анализа корпуса текстов на этапе анализа литературы для ВКР (выпускной квалификационной работы). Изучить материалы в интернете по МГУА -Методу группового учёта аргументов.<br>Использовать рекомендованную литературу, лекции, интернет ресурсы. |
| <b>Тема 3. Методы поиска проектных решений.</b>              |                |  |
| 8  | СРС            | Найти возможность провести (практиковать) вне обязательных занятий мозговую атаку.. Изучить по интернету современное состояние ТРИЗ. Изучить подробно принцип открытого управления по пособию Основная литература [5]  |
| 9  | СРС            | СВОТ (SWOT) –анализ проекта. Найти в интернете примеры использования метода при обсуждении проектов общественностью с администрацией..   |
| 10   | СРС            | Найти в интернете описание этапов всеобщего управления качеством. Найти в этих этапах место для «Дом качества», Продумать, как можно использовать Дельфийский метод изучения мнений конечного потребителя для конкретного проекта.   |
| 11   | СРС            | Основные сведения об ISO и 6-Sigma. Продумать конкретные требования систем ISO, Six Sigma, Lean в одном близком Вам современном бизнес-процессе.   |



| № п/п   | Тип занятия | Указания  |
|---|-------------|---|
| 12  | СРС         | Принятие решений при неполной информации в условиях логических ограничений. Примеры. Для подготовки использовать рекомендуемую дополнительную литературу, лекции, интернет ресурсы [5]  |
| <b>Тема 4. Методы решения хорошо формализованных проблем.</b> |             |   |
| 13  | СРС         | Формирование команды проекта. Модели адаптивно-подражательного поведения. Задача о назначениях. Равновесие по Нэшу. Оптимальное распределение ресурсов между командами или предприятиями. Диаграмма доступности товаров и услуг при разной степени индивидуальности выбора пользователем и степени оплаты конечным пользователем. Основная литература [5] |
| 14  | СРС         | Выбор оптимальной стратегии в условиях риска. Игра с природой. Критерии Вальда, Сэвиджа и Гурвица. Метод критического пути при выполнении этапов проекта. Microsoft Project. Использовать интернет ресурсы. Дополнительная литература [1 и 4]   |

### 5.3. Методические рекомендации по подготовке к экзамену по дисциплине

Ответ на экзамене предусматривает устный ответ на теоретические вопросы и решение практической задачи.

При подготовке к экзамену обучающийся обращается к пройденному материалу, сосредоточенному в конспектах лекций, учебниках и других источниках информации. Повторяя, обобщая, закрепляя и дополняя полученные знания, поднимает их на качественно-новый уровень — уровень системы совокупных данных, что позволяет ему понять логику всего предмета в целом. Новые знания обучающийся получает в ходе самостоятельного изучения того, что не было изложено в лекциях и на семинарских занятиях.

Экзамен как особая форма учебного процесса имеет свои особенности, специфические черты и некоторые аспекты, которые необходимо обучающемуся знать и учитывать в своей работе. Это, прежде всего:

- что и как запоминать при подготовке к экзамену;
- по каким источникам и как готовиться;
- на чем сосредоточить основное внимание;
- каким образом в максимальной степени использовать программу курса;
- что и как записать, а что выучить дословно и т. п.

На экзамене, как правило, проверяется не столько уровень запоминания обучающимся учебного материала, сколько то, насколько успешно он оперирует теми или иными научными понятиями и категориями, систематизирует факты, как умеет мыслить, аргументировано отстаивать определенную позицию, объясняет и пересказывает заученную информацию.

Программу курса необходимо максимально использовать как в ходе подготовки, так и на самом экзамене. Ведь она включает в себя разделы, темы и основные проблемы, в рамках которых и формируются вопросы для экзамена.

Оптимальным для подготовки к экзамену является вариант, когда обучающийся начинает подготовку к нему с первых занятий по данному курсу.

При подготовке к экзамену по наиболее сложным вопросам, ключевым проблемам и важнейшим понятиям необходимо сделать краткие письменные записи в виде тезисов, планов, определений. Особое внимание в ходе подготовки к экзамену следует уделять конспектам лекций, ибо они обладают рядом преимуществ по сравнению с печатной продукцией. Как правило, они более детальные, иллюстрированные, что позволяет оценивать современную ситуацию, отражать самую свежую научную и оперативную информацию, отвечать на вопросы, интересующие аудиторию, в данный момент, тогда

как при написании и опубликовании печатной продукции проходит определенное время, и материал быстро устаревает.

В то же время подготовка по одним конспектам лекций недостаточна, необходимо использовать и иную учебную литературу. Не следует бояться дополнительных и уточняющих вопросов на экзамене. Они, как правило, задаются или помимо экзаменационного вопроса для выявления общей подготовленности, или в рамках билета для уточнения высказанной мысли.

## **6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Основная литература.**

1. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: справочник. Под редакцией В.Н.Волковой и А.А.Емельянова. Москва. Финансы и статистика Изд. Дом «ИНФРА-М» 2012. 848 с.
2. Фрейдина Е.В. Исследование систем управления. Учебное пособие. Издательство ОМЕГА-Л 2014. 368 с.
3. Корилов А.М., Павлов С.Н. Теория систем и системный анализ. Учебное пособие Москва. Инфра –М 2014 288с.
4. Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа. 2-е издание М.: Горячая линия – Телеком, 2015 210 с. Электронный ресурс [http://apolov-oleg.narod.ru/olderfiles/1/Lekcciya\\_Teoriya\\_sistem\\_i\\_sistemny-7190.pdf](http://apolov-oleg.narod.ru/olderfiles/1/Lekcciya_Teoriya_sistem_i_sistemny-7190.pdf)
5. П. П. Макагонов и К. Б. Норкин. Социальные изобретения в региональном и муниципальном управлении : учеб.-метод. пособие; Рос. акад. гос. службы при Президенте Рос. Федерации. - Москва : Издательство РАГС, 2003. - 89 с

### **6.2. Дополнительная литература. Электронные ресурсы**

1. И.С. Осетрова Управление проектами в Microsoft Project 2010 Учебное пособие. Нац. Исслед. Университет ИТМО Санкт-Петербург 2013. [books.ifmo.ru/file/pdf/1090.pdf](http://books.ifmo.ru/file/pdf/1090.pdf)
2. Теория систем и системный анализ : <http://e-educ.ru/tsisa.html>
3. Основы теории систем и системного анализа (Г.И. Корнилов) <http://studentam.net/content/view/815/106/>
4. Критерий, основанный на известных вероятностях условий. критерии вальда, гурвица, сэвиджа [http://stu.sernam.ru/book\\_rop.php?id=104](http://stu.sernam.ru/book_rop.php?id=104)
5. Программирование в ограничениях и недоопределенные модели а. С. Нариньяни, В. В. Телерман, Д. М. Ушаков, И. Е. Швецов <http://do.gendocs.ru/docs/index-103414.html>

### **6.3. Нормативные правовые документы.**

Не предусмотрены.

**6.4. Интернет-ресурсы:** <http://elibrary.ru/defaultx.asp/> Остальные ресурсы указаны в пунктах 6.1 и 6.2.

### **6.5. Иные источники**

The ACM Digital Library <http://dl.acm.org/>

## **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

**Учебная аудитория** для проведения занятий лекционного типа и промежуточной аттестации.

Оборудование:

Рабочие места студентов: парты, стулья;

Рабочее место преподавателя: стол, стул;

Доска для рисования маркерами;

Мультимедийный проектор.

**Учебная аудитория** для проведения практических занятий.

Оборудование:

Рабочие места студентов: столы, стулья;

Рабочее место преподавателя: стол, стул;

Доска для рисования маркерами,

Доска интерактивная;

Мультимедийный проектор;

Персональные компьютеры: Core i7 / 8Gb / 2000Gb -15 шт.

Программное обеспечение:

**Microsoft Windows 10 Corporate 1909** (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

**Microsoft Office 2019** (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

**Google Chrome 76.0.3809.100** (свободная лицензия);

**Консультант** (контракт с продавцом ЗАО «КонсультантПлюс» от 18.06.2009 № б/н).

### **Библиотека (абонемент, читальный и компьютерный залы)**

Учебная аудитория для самостоятельной работы студента.

Оборудование:

Рабочие места студентов: столы, стулья;

Персональные компьютеры.

Программное обеспечение:

**Microsoft Windows 10 Corporate 1909** (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

**Microsoft Office 2019** (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);