Приложение 7 ОП ВО

**Федеральное государственное бюджетное образовательное**

**учреждение высшего образования**

**«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ**

**ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**Северо-Западный институт управления – филиал РАНХиГС**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Кафедра бизнес-информатики

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДЕНАрешением методической комиссии по направлениям 38.03.05 «Бизнес-информатика», 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» Северо-Западный институт управления – филиал РАНХиГСПротокол от «15» июня 2018 г. № 4 |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.01.01 Специальная дисциплина (Управление в социальных и экономических системах), кандидатский экзамен

УпрСЭС

*(краткое наименование дисциплины)*

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

*(код,наименование направления подготовки)*

«Управление в социальных и экономических системах»

*(направленность)*

Исследователь. Преподаватель-исследователь

*(квалификация)*

очная/заочная

*(форма обучения)*

Год набора – 2018

Санкт-Петербург, 2018 г.

**Автор–составитель:**

Доктор военных наук, кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой бизнес-информатики Наумов Владимир Николаевич

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |
| --- |
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
 |
| 1. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
 |
| 1. Содержание и структура дисциплины
 |
| 1. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации4.4. Методические материалы |
| 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
 |
| 1. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
 |
| 6.1. Основная литература |
| 6.2. Дополнительная литература |
| 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы |
| 6.4. Нормативные правовые документы |
| 6.5. Интернет-ресурсы |
| 6.6. Иные источники |
| 1. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы
 |

# Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

* 1. Дисциплина «Управление в социальных и экономических системах» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции | Наименованиекомпетенции | Код этапа освоения компетенции | Наименование этапа освоения компетенции |
| ОПК-1 | владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности | ОПК-1.2 | Способность использовать методы системного анализа при решении задач исследования в области профессиональной деятельности |
| ОПК-2 | владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий | ОПК-2.2 | Формирование умений решать задачи научного исследования на базе системного анализа, использования современных инфокоммуникационных технологий, методов и технологий  |
| ОПК-3 | способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности | ОПК-3.1 | Способность формулировать оптимизационные задачи, выбирать методы их решения, формировать алгоритмы и средства решения оптимизационных задач для исследуемой предметной области |
| ОПК-5 | способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях | ОПК-5.2 | Способность оценивать состояние исследуемой проблемы, наличие публикаций по объекту и предмету исследования, с учетом системного подхода к исследованию, использования методов системного анализа |
| ПК-1 | владеть способностью формализации и постановки задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации | ПК-1.2 | Способность формализации и постановки задач системного анализа |
| ПК-2 | владеть способностью разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации | ПК-2.1 | Способность разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа |
| ПК-3 | владеть методами и алгоритмами прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности сложных систем | ПК-3.2 | владеть основными методами и алгоритмами прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности систем |
| ПК-5 | владеть организацией применения информационных технологий при решении задач системного анализа, управления и обработки информации, проектирования и разработки математического и программного обеспечения систем | ПК-5.2 | владеть организацией применения информационных технологий при решении задач системного анализа, задач оптимизации |
| УК-1 | способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | УК-1.2 | способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений с помощью системного подхода |
| УК-2 | способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | УК-2.2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения |

* 1. В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы:

Таблица 2

| ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия | Код этапа освоения компетенции | Результаты обучения |
| --- | --- | --- |
| способности: подготавливать данные для проведения аналитических работ; проводить аналитическое исследования в соответствии с согласованными требованиями, что соответствует обобщенной трудовой функции сбора, обработки и анализа больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры | ОПК-1.2 | **Знать:** -основные понятия теории систем, системного подхода и системного анализа;- методологию системного подхода и системного анализа;-методы и средства исследования сложных систем, оценки их эффективности, качества и надежности  |
| **Уметь:** выполнять формализованную постановку задач системного анализа, оптимизации и управления по направлению подготовки;* анализировать сложные системы и процессы для постановки задач принятия решений, обработки информации и управления;
* применять методы и средства системного анализа для решения исследовательских задач по направлению подготовки.
 |
| **Владеть:** -культурой решения задач системного анализа, способностью формалировать и решать задачи исследования сложных социально-экономических систем;-навыком решения задач системного анализа с применением информационных технологий |
| способности: подготавливать данные для проведения аналитических работ; проводить аналитическое исследования в соответствии с согласованными требованиями, что соответствует обобщенной трудовой функции сбора, обработки и анализа больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры  | ОПК-2.2 | **Знать:** -основные понятия теории систем, системного подхода и системного анализа;- методологию системного подхода и системного анализа;-методы и средства исследования сложных систем, оценки их эффективности, качества и надежности  |
| **Уметь:** выполнять формализованную постановку задач системного анализа, оптимизации и управления по направлению подготовки;* анализировать сложные системы и процессы для постановки задач принятия решений, обработки информации и управления;
* применять методы и средства системного анализа для решения исследовательских задач по направлению подготовки.
 |
| **Владеть:** -культурой решения задач системного анализа, способностью формалировать и решать задачи исследования сложных социально-экономических систем;-навыком решения задач системного анализа с применением информационных технологий |
| способности: подготавливать данные для проведения аналитических работ; проводить аналитическое исследования в соответствии с согласованными требованиями, что соответствует обобщенной трудовой функции сбора, обработки и анализа больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры | ОПК-3.1 | **Знать:** -основные понятия теории систем, системного подхода и системного анализа;- методологию системного подхода и системного анализа;-методы и средства исследования сложных систем, оценки их эффективности, качества и надежности  |
| **Уметь:** выполнять формализованную постановку задач системного анализа, оптимизации и управления по направлению подготовки;* анализировать сложные системы и процессы для постановки задач принятия решений, обработки информации и управления;
* применять методы и средства системного анализа для решения исследовательских задач по направлению подготовки.
 |
| **Владеть:** -культурой решения задач системного анализа, способностью формалировать и решать задачи исследования сложных социально-экономических систем;-навыком решения задач системного анализа с применением информационных технологий |
| способности: подготавливать данные для проведения аналитических работ; проводить аналитическое исследования в соответствии с согласованными требованиями, что соответствует обобщенной трудовой функции сбора, обработки и анализа больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры | ОПК-5.2 | **Знать:** -основные понятия теории систем, системного подхода и системного анализа;- методологию системного подхода и системного анализа;-методы и средства исследования сложных систем, оценки их эффективности, качества и надежности  |
| **Уметь:** выполнять формализованную постановку задач системного анализа, оптимизации и управления по направлению подготовки;* анализировать сложные системы и процессы для постановки задач принятия решений, обработки информации и управления;
* применять методы и средства системного анализа для решения исследовательских задач по направлению подготовки.
 |
| **Владеть:** -культурой решения задач системного анализа, способностью формулировать и решать задачи исследования сложных социально-экономических систем;-навыком решения задач системного анализа с применением информационных технологий |
| способности работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях | ПК-1.2УК-1.2 | **Знать:** -основные понятия теории систем, системного подхода и системного анализа;- методологию системного подхода и системного анализа;-методы и средства исследования сложных систем, оценки их эффективности, качества и надежности  |
| **Уметь:** выполнять формализованную постановку задач системного анализа, оптимизации и управления по направлению подготовки;* анализировать сложные системы и процессы для постановки задач принятия решений, обработки информации и управления;
* применять методы и средства системного анализа для решения исследовательских задач по направлению подготовки.
 |
| **Владеть:** -культурой решения задач системного анализа, способностью формалировать и решать задачи исследования сложных социально-экономических систем;-навыком решения задач системного анализа с применением информационных технологий |
| способности работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях | ПК-2.1 | **Знать:** -методы и средства исследования сложных систем, оценки их эффективности, качества и надежности;-программные средства системного анализа  |
| **Уметь:** применять методы и средства системного анализа для решения исследовательских задач по направлению подготовки. |
| **Владеть:** -культурой решения задач системного анализа, способностью формулировать и решать задачи исследования сложных социально-экономических систем;-навыком решения задач системного анализа с применением информационных технологий |
| способности работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях | ПК-3.2 | **Знать:** -методы и средства исследования сложных систем, оценки их эффективности, качества и надежности  |
| **Уметь:** применять методы и средства системного анализа для решения исследовательских задач по направлению подготовки. |
| **Владеть:** -культурой решения задач системного анализа, способностью формалировать и решать задачи исследования сложных социально-экономических систем;-навыком решения задач системного анализа с применением информационных технологий |
| способности работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях | ПК-5.2, УК 1.2,УК-2.2 | **Знать:** -методы и средства исследования сложных систем, оценки их эффективности, качества и надежности -программные средства системного анализа |
| **Уметь:** выполнять формализованную постановку задач системного анализа, оптимизации и управления по направлению подготовки;* анализировать сложные системы и процессы для постановки задач принятия решений, обработки информации и управления;
* применять методы и средства системного анализа для решения исследовательских задач по направлению подготовки.
 |
| **Владеть:** -культурой решения задач системного анализа, способностью формалировать и решать задачи исследования сложных социально-экономических систем;-навыком решения задач системного анализа с применением информационных технологий |

# Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Общий объем дисциплины составляет 180 часов (5 ЗЕТ). Общий объем лекционного курса для очной формы обучения составляет 52 академических часов, для заочной формы – 34часа.

Практические занятия организуются в виде семинаров в диалоговом режиме или решением кейсов, задач в компьютерном классе. Общий объем практических занятий для очной формы обучения составляет 32 академических часов, для заочной формы обучения – 16 час.

Программой предусмотрена самостоятельная работа аспирантов в объеме 90 академических часов для очной формы, 124 час. – для заочной формы. В рамках самостоятельной работы аспиранты изучают теоретический материал, осваивают методы и инструменты системного анализа, исследует их применимость для решения прикладных задач диссертационного исследования.

|  |  |
| --- | --- |
| Вид работы | Трудоемкостьв акад. (астр.)часах очная/заочная |
| **Общая трудоемкость** | 180(135)/180(135) |
| **Аудиторная работа** | 84 (63)/50(37,5) |
|  Лекции | 52 (39)/34(25,5) |
|  Практические занятия | 32 (24)/16(12) |
| **Самостоятельная работа** | 90(67,5)/124(93) |
| **Контроль самостоятельной работы** | 6(4,5)/6(4,5) |
| Виды текущего контроля | Устный и письменный опрос, тестирование, контрольная работа, реферат |
| **Вид промежуточного контроля** | Зачет, Экзамен  |

**Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина Б1.В.01.01 «Управление в социальных и экономических системах» относится к вариативной части учебного плана по направлению «Информатика и вычислительная техника» 09.06.01. Преподавание дисциплины «Управление в социальных и экономических системах» основано на дисциплинах Б1.В.ДВ.01.01 «Оптимизация и математическое программирование», Б1.В.ДВ.01.02 «Методы исследования операций и принятия решений», Б1.В.01.03 «Методология теоретических и экспериментальных исследований», Б1.В.01.02 «Актуальные вопросы и проблемы информатики и вычислительной техники», изучаемых с данной дисциплиной одновременно.

Дисциплина изучается на первом и втором курсе. Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является зачет и экзамен, являющийся кандидатским экзаменом по специальности.

# Содержание и структура дисциплины

***Очная форма обучения***

Таблица 4.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование тем** | **Объем дисциплины , час.** | **Форматекущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации** |
| **Всего** | **Контактная работа обучающихся с преподавателемпо видам учебных занятий** | **СР** |
| **Л** | **ЛР** | **ПЗ** | **КСР** |
| **Первый год обучения** |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 1 | Определение понятия система. Свойства систем | 18 | 4 |  |  |  | 14 | Т |
| Тема 2 | Системы и процессы управления. Методы и виды управления | 20 | 4 |  | 2 |  | 14 | Т/Р |
| Тема 3 | Показатели и критерии эффективности управления | 24 | 4 |  | 4 |  | 16 | Т/ДЗ/Р |
| Тема 4. | Модели и моделирование систем и процессов управления | 10 | 4 |  | 2 |  | 4 | Т/ДЗ/Р |
|  | ВСЕГО за первый год обучения | 72 | 16 | 0 | 8 | 0 | 48 |  |
| **Второй год обучения** |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 4. | Модели и моделирование систем | 22 | 6 |  | 8 |  | 8 | Т/ДЗ/Р |
| Тема 5 | Экспертные методы системного анализа | 18 | 6 |  | 4 |  | 8 | Т/ДЗ/Р |
| Тема 6 | Статистические модели. Модели многомерной статистики | 34 | 12 |  | 8 |  | 14 | Т/ДЗ/Р/КР |
| Тема 7 | Жизненный цикл информационных систем | 8 | 4 |  |  |  | 4 | Т/ДЗ/Р |
| Тема 8 | Управление проектированием информационных систем | 20 | 8 |  | 4 |  | 8 | Т/ДЗ/Р |
| Контроль | 6 |  |  |  |  | 6 |  |
| ВСЕГО за второй год обучения | 108 | 36 | 0 | 24 | 0 | 48 |  |
| Всего (акад./астр. часы): | 180/135 | 52/39 | 0 | 32/24 | 0 | 96/72 |  |

***Заочная форма обучения***

Таблица 4.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование тем** | **Объем дисциплины , час.** | **Форматекущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации** |
| **Всего** | **Контактная работа обучающихся с преподавателемпо видам учебных занятий** | **СР** |
| **Л** | **ЛР** | **ПЗ** | **КСР** |
| **Первый год обучения** |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 1 | Определение понятия система. Свойства систем | 17 | 1 |  |  |  | 16 | Т |
| Тема 2 | Системы и процессы управления. Методы и виды управления | 17 | 1 |  |  |  | 16 | Т/Р |
| Тема 3 | Показатели и критерии эффективности управления | 22 | 4 |  | 2 |  | 16 | Т/ДЗ/Р |
| Тема 4. | Модели и моделирование систем и процессов управления | 16 | 4 |  | 2 |  | 10 | Т/ДЗ/Р |
|  | ВСЕГО за первый год обучения | 72 | 10 | 0 | 4 | 0 | 58 |  |
| **Второй год обучения** |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 4. | Модели и моделирование систем | 20 | 4 |  | 2 |  | 14 | Т/ДЗ/Р |
| Тема 5 | Экспертные методы системного анализа | 20 | 4 |  | 2 |  | 14 | Т/ДЗ/Р |
| Тема 6 | Статистические модели. Модели многомерной статистики | 34 | 10 |  | 6 |  | 18 | Т/ДЗ/Р/КР |
| Тема 7 | Жизненный цикл информационных систем | 12 | 2 |  |  |  | 10 | Т/ДЗ/Р |
| Тема 8 | Управление проектированием информационных систем | 16 | 4 |  | 2 |  | 10 | Т/ДЗ/Р |
| Контроль | 6 |  |  |  |  | 6 |  |
| ВСЕГО за второй год обучения | 108 | 24 |  | 12 |  | 72 |  |
| Всего (акад./астр. часы): | 180/135 | 34/25,5 |  | 16/12 |  | 130/97,5 |  |

*Примечание:*

Т – тестирование,

ДЗ – домашнее задание,

КР – контрольная работа,

Р- реферат

Э - экзамен

 **Содержание дисциплины**

**Тема 1 Определение понятия «система». Свойства систем**

Определения системы. Свойства систем. Закономерности функционирования и развития систем. Классификация систем. Примеры систем. Системы управления. Большие системы. Сложные системы. Примеры сложных систем. Основные категории систем.

Предпосылки возникновения системного анализа, несоответствие технологических возможностей и методов управления. Цели и задачи системного анализа. Теоретические основы и методы системного анализа. Системный подход. Системные проблемы и их особенности. Системный анализ как методология принятия решений при проектировании и управлении сложными системами.

**Тема 2 Системы и процессы управления. Методы и виды управления**

Понятие управления. Аксиомы управления. Кибернетический подход к управлению. Цели управления. Эффективность управления. Виды управления. Методы управления. Цикл управления. Структура системы с управлением. Объект управления. Управляющая система. Система связи. Основные группы функций системы управления. Примеры системы управления. Автоматические и автоматизированные системы управления. Пути совершенствования систем с управлением.

Понятие устойчивости системы. Виды устойчивости. Критерии устойчивости. Понятие катастрофы. Понятие особенности, сборки и складки. Бифуркация. Странный аттрактор.

Управление в информационных системах. Своды знаний. Практики по управлению. Разделение руководства и управления. Серия стандартов COBIT. Модель процессов COBIT. Бизнес-цели и ИТ-цели. Их взаимосвязь. Перечень стандартов, взаимодействующих с COBIT. Библиотека ITIL. Инструменты для предоставления услуг ИТ. IT service management (ITSM). Предоставление ИТ-услуг.

**Тема 3 Показатели и критерии эффективности управления**

Понятие шкалы. Виды и классификация шкал. Качественные и количественные шкалы. Функция полезности. Понятие качества и эффективности. Показатели качества и эффективности. Эффективность управления. Оптимальное управление. Критерий эффективности. Многокритериальная задача анализа качества, эффективности системы. Множество Парето. Поверхности (кривые) безразличия. Методы решения многокритериальных задач исследования качества (эффективности) систем. Свертка частных критериев эффективности. Метод главного показателя. Метод последовательных уступок. Примеры решения задач оценки эффективности, качества и надежности сложных систем.

**Тема 4 Модели и моделирование систем и процессов управления**

Элементы теории подобия. Виды подобия. Косвенное подобие. Понятие модели системы. Свойства моделей. Классификация моделей систем. Моделирование систем. Математические модели. Шкала формализации. Аналитические модели. Статистические модели. Имитационное моделирование. Свойства имитационных моделей. Модель «черный ящик». Модели состава и структуры. Функциональные модели. Уровни моделирования. Иерархическое описание систем. Методы и модели прогнозирования.

**Тема 5. Экспертные методы системного анализа**

Общая характеристика экспертных методов анализа. Понятие экспертизы, экспертной группы. Определение состава экспертной группы. Требования к экспертам. Примеры процедур экспертного опроса. Классификация методов экспертного опроса. Языки формализации. Обработка и интерпретация результатов экспертизы. Непосредственное оценивание альтернативы. Оценивание альтернатив с помощью ранговой шкалы. Процедуры попарного сравнения альтернатив. Методы иерархического оценивания альтернатив. Метод анализа иерархий. Метод аналитических сетей.

**Тема 6. Статистические модели. Модели многомерной статистики**

Определение статистических моделей. Функциональная, корреляционная и статистическая зависимости. Параметрическая и непараметрическая статистика. Основные понятия теории оценок и свойства оценок (несмещенность, состоятельность, асимптотическая нормальность, эффективность). Методы многомерной статистики. Корреляционный анализ. Отсеивающий эксперимент. Линейные модели. Обобщенные линейные модели. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. Определяющие контрасты. Линейные уравнения регрессии. Исходные предположения классической модели и ее матричная запись. Оценка параметров методом наименьших квадратов (МНК). Свойства МНК-оценок параметров. Теорема Гаусса-Маркова. Редукция данных. Метод главных компонент. Факторный анализ.

Задачи предобработки данных. Очистка данных. Оценка качества данных. Заполнение пропущенных данных. Аномальные и предельные данные. Использование ящичной диаграммы. Выявление дубликатов и противоречий. Трансформация данных. Квантование. Сэмплинг. Разведочный Анализ данных и машинное обучение. Решение задач предобработки и очистки данных в R. Понятие бустрепа, кросс-выборки.

Средства многомерной статистики. SPSS, R-studio. Сравнительный анализ Phyton, R. Средства статистической обработки данных. Общая характеристика языка R. Графические средства языка. Среда моделирования R Studio. Объекты языка, типы данных. Создание набора данных. Решение задач статистического анализа в R.

**Тема 6. Жизненный цикл информационных систем**

Понятие жизненного цикла системы. Модели жизненного цикла. Проект. Свойства проекта. Классификация проектов. Участники проекта. Субъекты проектного управления. Объекты проектного управления. Процессы управления. Определение жизненного цикла проекта. Модели жизненного цикла программного обеспечения. Организация выполнения проекта.

**Тема 7. Управление проектированием информационных систем**

Стандарты по управлению проектами. Свод знаний по управлению проектами. Организация проектирования информационных систем. Заинтересованные стороны проекта. Команда проекта. Организационные структуры. Процессы управления проектами. Стандартизация проектирования. Содержание опытно-конструкторской работы. Этапы проектирования информационных систем. Техническое задание на проект. Примеры технологий разработки программного обеспечения. Управление содержанием. Управление сроками. Управление рисками проекта. Управление качеством. Система менеджмента качества.

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

## Формы и методы текущего контроля успеваемости

### 4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Управление в социальных и экономических системах» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Таблица 5

|  |  |
| --- | --- |
| Тема (раздел) | Формы (методы) текущего контроля успеваемости |
| Тема 1. Определение понятия система. Свойства систем | Тест |
| Тема 2. Системный подход и системный анализ | Тест, задание, реферат |
| Тема 3. Показатели и критерии эффективности систем | Тест, задание, реферат |
| Тема 4 Модели и моделирование систем | Тест, задание, реферат |
| Тема 5. Экспертные методы системного анализа | Тест, задание, реферат |
| Тема 6. Статистические модели. Модели многомерной статистики | Тест, задание, реферат, контрольная работа |
| Тема 7. Жизненный цикл информационных систем | Тест, задание, реферат |
| Тема 8. Управление проектированием информационных систем | Тест, задание, реферат |

### 4.1.2. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств) :

Экзамен проводится в компьютерном классе. Экзамен производится в устной форме в соответствии с программой кандидатского экзамена по специальности 05.13.10 «Управление в социальных и экономических системах». Для подготовки к экзамену используется паспорт специальности и программа-минимум по специальности. К экзамену аспирант готовит реферат в соответствии с темой своего диссертационного исследования.

## Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

## Домашние задания.

Домашнее задание 1. Примеры решения задач анализа устойчивости.

Домашнее задание 2. Решение задач системного анализа на основе использования вектора количественных характеристик.

Домашнее задание 3. Построение имитационной модели, планирование и интерпретация результатов моделирования в AnyLogic.

Домашнее задание 4. Использование методов экспертного опроса при исследовании систем.

### Контрольные работы

Задание на контрольную работу.

Решить задачу интеллектуального анализа данных с помощью SPSS, R-studio, Excel, Loginon. Интерпретировать полученные результаты. Наборы данных выдаются индивидуально. Пример набора данных приведен ниже.

Код Возраст Пол брак Иждивенцы Доход Опыт\_работы Срок\_проживания Недвижимость Месячный\_платеж Число\_просрочекболее60\_дн Класс\_заемщика

1 28 1 1 0 9000 9.00 7 0 3946 3 0

2 39 0 1 1 13500 17.00 6 0 2460 0 1

3 31 0 0 2 7000 11.00 3 0 3126 3 0

4 34 0 0 1 10200 15.00 2 41 3280 0 1

5 46 1 1 2 8500 20.00 8 0 3348 0 1

6 30 1 1 2 9500 12.00 30 35 4612 3 0

7 47 0 0 2 7900 14.50 6 67 2870 4 0

8 33 0 0 2 12600 15.00 23 0 2050 0 1

9 22 0 0 0 34000 4.00 19 33 2562 0 1

10 30 0 1 1 33000 10.00 8 0 1948 0 1

11 26 0 1 1 13500 8.00 2 31 5535 0 1

12 48 0 0 2 24000 22.00 40 40 1845 0 1

13 37 0 1 1 12500 15.50 6 18 2409 0 1

14 27 0 1 1 4000 9.00 6 0 4305 4 0

15 55 0 1 1 5500 11.50 35 28 3382 4 0

16 39 1 0 1 8000 6.00 8 0 4818 4 0

17 29 0 1 1 11000 11.00 29 38 5228 0 1

18 36 0 0 1 11600 18.00 13 0 4373 0 1

19 32 0 1 1 8500 14.00 28 0 2101 0 1

20 35 1 0 0 4500 16.00 33 0 1913 5 0

21 46 0 1 1 9000 16.00 28 0 718 0 1

22 22 0 1 1 4000 3.00 20 21 6252 1 1

23 37 0 1 2 29000 12.00 6 0 4612 0 1

24 56 1 1 0 29000 19.00 36 34 4237 0 1

25 34 0 0 1 26000 16.00 5 40 6662 0 1

26 40 0 0 2 10500 20.50 2 25 3895 3 0

27 33 0 0 1 10700 15.00 3 24 4612 1 1

28 37 0 1 2 35000 17.50 31 0 3485 0 1

29 24 0 1 0 11500 6.00 8 0 2972 0 1

30 30 0 1 2 15500 6.00 6 20 1435 0 1

31 32 0 0 1 11300 14.00 28 0 6560 2 0

32 25 0 0 2 12500 7.00 17 0 1948 0 1

В данном примере приведены данные о заемщиках. Следует решить задачу классификации заемщика. При этом рассмотреть различные методы классификации. Качество классификации оценить с помощью таблицы сопряженности, ROC – кривой.

### Реферат

Темы рефератов

1. Системы. Соотношение понятий сложная и большая система.
2. Соотношение понятий система и модель системы. Свойства моделей.
3. Теория подобия и ее использование при анализе систем.
4. Типизация шкал. Операции и преобразования шкал.
5. Особенности системного анализа социальных и экономических систем.
6. Примеры решения задач концептуального моделирования.
7. Соотношение концептуального, логического и физического моделирования.
8. Математические схемы систем. Примеры их использования.
9. Соотношение качественных и количественных характеристик при анализе систем.
10. Этапы системного анализа сложных систем.
11. Понятие адекватности моделей. Проблема достоверности результатов моделирования.
12. Критерии и показатели эффективности систем.
13. Модели описания систем. Примеры применения визуальных моделей описания.
14. Проблема многокритериальности. Примеры решения задач принятия решений в условиях многокритериальности.
15. Проблема больших данных. Особенности работы с большими данными.
16. Соотношение понятий база данных и хранилище данных.
17. Методы теоретико-множественного и теоретико-информационного анализа сложных систем.
18. Перспективы создания систем поддержки принятия решений.
19. Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки при принятии управленческих решений в технических, экономических, биологических, медицинских и социальных системах.
20. Методы и алгоритмы прогнозирования социально-экономических процессов.
21. Методы визуального анализа в информационно-аналитической деятельности.
22. Методы получения, анализа и обработки экспертной информации.
23. Современные программные средства системного анализа.
24. Методы многомерной статистики
25. Редукция данных. Факторный анализ. Примеры решения задач
26. Методы разведочного анализа.
27. Графические методы анализа

### Тесты. Пример тестовых заданий

***Типовые тесты.***

1. Вставьте пропущенное слово.

Теория систем берет свое начало в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (раздел "диалектика"). Уже древних мыслителей занимали вопросы о том, что отличает хаотическое скопление предметов (или явлений) от связанных определенным образом их совокупностей? Для изучения этих вопросов в философии были введены парные категории "простое-сложное" и "часть-целое".

Было замечено, что целое по каким-то причинам есть нечто большее, чем совокупность его частей. Было установлено, что причина не сводимости целостности к простой сумме частей заключается в наличии связей, объединяющих предметы в сложные комплексы, во взаимовлиянии частей. Таким образом был сформирован принцип целостности?

2. Укажите период времени, когда общая теория систем оформилась как самостоятельная дисциплина.

 Выберите единственный правильный ответ:

a) 30-40-е года XVIII века

b) 40-50-е года XX века

c) 60-е года XX века

d) 40-е года XVIIII века

3. Кто из нижеперечисленных личностей не имеет никакого отношения к развитию общей теории систем?

 Выберите единственный правильный ответ:

a) Берталанфи

b) Ампер

c) Трентовский

d) Ломоносов

e) Федоров

4. Укажите, что представляет собой совокупность методов изучения, создания и применения сложных технических, биологических и социальных систем.

Подсказка: Для этого системный подход (разработанный первоначально в диалектике) стал основой.

 Выберите единственный правильный ответ:

a) системная методология

b) философия

c) тектология

d) общая теория систем

5. Как называют науку, которая изучает общие свойства сложных систем, методы их исследования, создания и управления ими?

Выберите единственный правильный ответ:

a) теория систем

b) системный анализ

c) системология

d) системный подход

e) системотехника

6. Общая теория систем – это …

Выберите единственный правильный ответ:

a) - специально-научная и логико-методологическая концепция, изучающая основы различных систем.

b) – наука, исследующая объекты познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя.

c) - научная и методологическая концепция исследования объектов, представляющих собой системы, тесно связанная с системным подходом и являющаяся конкретизацией его принципов и методов.

d) - научный метод познания, представляющий собой последовательность действий по установлению структурных связей между переменными или элементами исследуемой системы.

7. Где общая теория систем берет свое начало?

Выберите все правильные ответы:

a) в системном анализе

b) в философии

c) в диалектике

d) в биологии

8. Предметом общей теории систем являются …

Выберите единственный правильный ответ:

a) экономические системы

b) сложные системы

c) динамические системы

d) организационные системы

e) системы произвольной природы

9. Методы общей теории систем.

Выберите все правильные ответы

a) системный анализ

b) исследование операций

c) анализ данных

d) математическое моделирование

10. Для общей теории систем объектом изучения является:

a) Физическая реальность;

b) Система;

c) Теории вероятности;

d) Математические модели

11. Объектом познания является(ются):

a) Системы;

b) Природные явления;

c) Часть реального мира;

d) Научные теории

12. Компонент — любая часть системы, вступающая в определённые отношения с другими:

a) Системами;

b) Элементами;

c) Теориями происхождения мира;

d) Подсистемами

13. Связи — это элементы, осуществляющие непосредственное взаимодействие между ……… ………. …… , а также с элементами и подсистемами окружения.

Вставьте фразу.

14. К основным функциям обратной связи относятся:

a) Противодействие тому, что делает сама система, когда она выходит за установленные пределы

b) Компенсация возмущений и поддержание состояния устойчивого равновесия системы

c) Синтезирование внешних и внутренних возмущений, стремящихся вывести систему из состояния устойчивого равновесия

d) Нет правильных вариантов ответа

15 Эффективность системы – :

a) это признаки, по которым производится оценка соответствия функционирования системы желаемому результату (цели) при заданных ограничениях

b) является особенностью социально-экономических систем

c) это соотношение между заданным (целевым) показателем результата функционирования системы и фактически реализованным

d) определяет неявную, косвенную зависимость между элементами системы.

16. К внутренним параметрам системы относятся:

a) структурные параметры, описывающие состав элементов системы и саму её структуру;

b) функциональные параметры, описывающие функциональную организацию (процесс функционирования) системы.

c) внутренние, описывающие структурно-функциональную организацию системы;

d) внешние, описывающие взаимодействие системы с внешней (по отношению к системе) средой.

17.К внешним параметрам системы относятся:

a) структурные параметры, описывающие состав элементов системы и саму её структуру;

b) функциональные параметры, описывающие функциональную организацию (процесс функционирования) системы.

c) внутренние, описывающие структурно-функциональную организацию системы;

d) внешние, описывающие взаимодействие системы с внешней (по отношению к системе) средой.

18. Качество объекта системы — совокупность свойств и признаков, определяющих его ………. удовлетворять определенные потребности в соответствии с его назначением, и выражающая его специфику и отличие от других объектов

a) Пригодность;

b) Свойство;

c) Удаленность;

d) Неопределенность

19. Какой критерий не относится к классификации систем:

a) По взаимодействию с внешней средой

b) По структуре

c) По характеру функций

d) По этапам развития

e) По назначению

f) По характеру связи между элементами

20. Естественные системы:

a) Системы неживой (физические, химические) и живой (биологические) природы.

b) Делятся на технические (технико-экономические) и социальные (общественные). создаются человечеством для своих нужд или образуются в результате целенаправленных усилий.

c) Системы человеческого общества

d) Системы необходимого разнообразия

21. Декомпозиция:

a) Укрепление, сплочение систем

b) Разделение частей системы, для дальнейшего их объединения в более упрощенные системы

c) Объединения элементов системы с целью рассмотреть ее с более общих позиций

d) Разделение систем на части, с последующим самостоятельным рассмотрением отдельных частей

22. Какой из принципов не относится к системному анализу:

a) Принцип конечной цели

b) Принцип приоритета

c) Принцип измерения

d) Принцип иерархии

e) Принцип развития

23. Системы, изменения в которых носят случайный характер, называются:

a) Детерминированными

b) Стохастическими

c) Превращающиеся

d) Развивающимися

e) Универсальными

24. Упорядоченность системы, определенный набор и расположение элементов со связями между ними:

a) Организованность

b) Функциональность

c) Структурность

d) Заданность

25. А: Искусственные системы делятся на технические (технико-экономические) и социальные (общественные)

Б: Искусственные системы являются результатом отражения действительности в мозге человека

a) Верно только А

b) Верно только Б

c) Верно А и Б

d) Оба из утверждений не верны

26. Абстрактные системы разделяют на:

a) Системы непосредственного отображения

b) Системы максимального отображения

c) Системы четкого отображения

d) Системы генерализирующего отображения

27. Принцип конечной цели. Это абсолютный приоритет конечной (глобальной) цели. Принцип имеет несколько правил:

А: для проведения системного анализа необходимо в первую очередь сформулировать цель исследования. Расплывчатые, не полностью определенные цели влекут за собой неверные выводы.

Б: цель функционирования искусственной системы задается, как правило, системой, в которой исследуемая система является составной частью, что позволит определить ее основные существенные свойства, показатели качества и критерии оценки.

В: при синтезе систем любая попытка изменения или совершенствования системы должна оцениваться относительно того, помогает или мешает она достижению конечной цели.

a) Верно только Б

b) Верно только А и Б

c) Верно только Б и В

d) Верно А и В

e) Все утверждения верны

f) Все утверждения не верны

28. Принцип единства:

a) Рассмотрение любой части совместно с ее окружением подразумевает проведение процедуры выявления связей между элементами системы и выявление связей с внешней средой.

b) Это совместное рассмотрение системы как целого и как совокупности частей (элементов). Принцип ориентирован на декомпозицию с сохранением целостных представлений о системе.

c) Это совместное рассмотрение структуры и функции с приоритетом функции над структурой. Принцип утверждает, что любая структура тесно связана с функцией системы и ее частей.

29. Принцип «…………………» утверждает, что можно иметь дело с системой, в которой структура, функционирование или внешние воздействия не полностью определены.

a) «децентрализации»

b) «развития»

c) «неопределенности»

d) «функциональности»

e) «иерархии»

f) «связности»

g) «устойчивости»

30. Принцип устойчивости (эквифинальности).

a) Система может достигнуть требуемого конечного состояния, не зависящего от времени и определяемого исключительно собственными характеристиками системы при различных начальных условиях и различными путями.

b) О качестве функционирования какой-либо системы можно судить только применительно к системе более высокого порядка.

c) При синтезе систем любая попытка изменения или совершенствования системы должна оцениваться относительно того, помогает или мешает она достижению конечной цели.

d) Это совместное рассмотрение системы как целого и как совокупности частей (элементов).

31. Принцип модульного построения.

a) Это совместное рассмотрение структуры и функции с приоритетом функции над структурой.

b) Принцип указывает на возможность вместо части системы исследовать совокупность ее входных и выходных воздействий (абстрагирование от излишней детализации).

c) Это совместное рассмотрение структуры и функции с приоритетом функции над структурой.

d) Это учет изменяемости системы, ее способности к развитию, адаптации, расширению, замене частей, накапливанию информации.

32. Принцип децентрализации.

A. Это учет изменяемости системы, ее способности к развитию, адаптации, расширению, замене частей, накапливанию информации.

B. Это сочетание в сложных системах централизованного и децентрализованного управления, которое, как правило, заключается в том, что степень централизации должна быть минимальной, обеспечивающей выполнение поставленной цели.

a) Верно только А

b) Верно только B

c) Верно А и B

d) Оба из утверждений не верны

33. Принцип утверждает, что можно иметь дело с системой, в которой структура, функционирование или внешние воздействия не полностью определены.

a) Принцип децентрализации.

b) Принцип развития.

c) Принцип функциональности.

d) Принцип неопределенности.

34. А: Закономерности функционирования и развития систем характеризуют принципиальные особенности построения, функционирования и развития сложных систем.

Б: Понятие закономерности систем трактуют по-разному, называя их системными параметрами или макроскопическими свойствами или признаками системы.

a) Верно только А

b) Верно только Б

c) Верно А и Б

d) Ни одно из утверждений не верно

35. Проведите соответствие

1)Взаимодействие части и целого a) –Коммуникативность

 -Иерархичность

2)Иерархическая упорядоченность b) –Историчность

 -Самоорганизация

3)Осуществимость систем c) -Эквифинальность

 -«Закон необходимого разнообразия» У.Р.Эшби

 -Потенциальная осуществимость

Б.С. Флейшмана

4)Развитие систем d) -Целостность и эмерджентность

 -Интегративность или прогрессирующая систематизация

 -Аддитивность или прогрессирующая факторизация

36. Эквифинальность:

a) составляет основу определения системы, предложенного В. Н. Садовским и Э. Г. Юдиным, из которого следует, что система не изолирована от других систем, она связана множеством коммуникаций с внешней средой.

b) по определению Л. фон Берталанфи характеризует предельные возможности систем определенного класса сложности достигать не зависящего от времени состояния и независимо от исходных условий за счет исключительно параметров самой системы.

c) часто употребляют как синоним целостности.

d) характеризует явления накопления и усиления одних свойств элементов и компонентов одновременно с нивелированием, ослаблением и скрытием других свойств за счет их взаимодействия.

37. Закон «необходимого разнообразия», который сформулировал У. Р. Эшби, гласит:

a) что в силу закономерности целостности одна и та же система может быть представлена разными иерархическими структурами.

b) что система образует особое, сложное единство со средой, которое позволяет вскрыть механизмы построения общих моделей живой и неживой природы, а также любых выделенных из нее локальных систем на разных уровнях анализа.

c) что на практике существует опасность искусственного разложения системы на независимые элементы, даже когда при внешнем графическом изображении они кажутся элементами существующей системы.

d) для того, чтобы создать систему, способную справиться с решением некоторой возникшей проблемы, которая обладает определенным, известным разнообразием (сложностью), необходимо иметь для этой системы еще большее разнообразие или способность создать в себе это большее разнообразие.

38. А: Самоорганизация - это социальный, биологический, физический или какой-либо иной процесс, ведущий к образованию новых, заранее неизвестных свойств и качеств системы.

Б: Альтернативой самоорганизации выступает так называемая концепция предопределенности или фатальности, основанная на представлении о том, что все происходящее в нашем мире предопределено и запрограммировано свыше (божественной волей, вселенским разумом, законами природы или чем-то другим, нам неизвестным).

a) Верно только А

b) Верно только Б

c) Верно А и Б

d) Ни одно из утверждений не верно

39. «………………..» исходит из принципиальной неустойчивости физических, биологических, социальных и других процессов. Согласно «………………» представлениям, каждая система обладает множеством областей слабой устойчивости, перемещения между которыми и пребывание в которых образуют процесс развития (движения) систем.

a) «Альтернативная самоорганизация», «альтернативным».

b) «Синергетика», «синергетическим».

c) «Эквифинальность», «эквифинальным».

d) «Иерархичность», «иерархическим».

40. Для оценки «………………» и «……………….» А. Холл применил более «тонкие» формулировки: - «прогрессирующая систематизация», характеризующая стремление системы к уменьшению самостоятельности элементов, т. е. к большей целостности (пример интенсивных структур), и «прогрессирующая факторизация», характеризующая стремление системы к состоянию со все более независимыми элементами (пример деградирующих структур).

a) «интегративности» и «аддитивности»

b) «систематизации» и «факторизации»

c) «историчности» и «самоорганизации»

d) «коммуникативности» и «иерархичности»

41. К уровням проявления эквифинальности не относится:

a) материальный

b) эмоциональный

c) организационный

d) семейно-общественный

e) социально-общественный

f) интеллектуальный

42. Закономерность потенциальной эффективности:

a) характеризует предельные возможности систем определенного класса сложности достигать не зависящего от времени состояния и независимо от исходных условий за счет исключительно параметров самой системы.

b) (по мнению Б.С. Флейшмана) характеризует взаимосвязи сложности структуры системы со сложностью ее поведения и, в частности, учитывает возможности достижения предельных величин для надежности, помехоустойчивости, управляемости и других свойств системы.

c) это социальный, биологический, физический или какой-либо иной процесс, ведущий к образованию новых, заранее неизвестных свойств и качеств системы. Согласно современным научным представлениям, все живые и неживые объекты обретают свою форму, структуру, системные свойства и функции с помощью самоорганизации.

d) Эта закономерность составляет основу определения системы, предложенного В. Н. Садовским и Э. Г. Юдиным, из которого следует, что система не изолирована от других систем, она связана множеством коммуникаций с внешней средой.

43. Закон «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_», который сформулировал У. Р. Эшби, гласит: для того, чтобы создать систему, способную справиться с решением некоторой возникшей проблемы, которая обладает определенным, известным разнообразием (сложностью), необходимо иметь для этой системы еще большее разнообразие или способность создать в себе это большее разнообразие.

a) Структурированного разнообразия

b) Возникшего разнообразия

c) Необходимого разнообразия

d) Коммуникативности

44. Для возникновения и развития самоорганизации необходимо:

A. чтобы система была открытой, то есть обладала способностью обмениваться веществом, энергией и информацией с окружающей средой (другими системами).

B. чтобы система была многоуровневой

a) Верно только А

b) Верно только B

c) Верно А и B

d) Ни одно из утверждений не верно

45. Двумя исходными, первичными компонентами управленческой структуры являются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ управления и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_управления.

46. Регулируемая система – это

a) единственная прямая связь между СУ и ОУ, по которой поступают управляющие воздействия, обязательные к исполнению;

b) использует информацию о реакции объекта на управление;

c) объект управления и система управления подвержены возмущающему воздействию;

d) некоммерческие организации, объединяющие субъектов предпринимательской деятельности, работающих в определенной отрасли производства товаров (работ, услуг), либо объединяющие субъектов профессиональной деятельности определенного вида.

47 Использование информации, поступающей от объекта управления, для воздействия на процесс управления. Положительная обратная связь усиливает действие выходного сигнала, отрицательная – ослабляет его. Положительная связь ухудшает положение системы, а отрицательная связь способствует восстановлению равновесия при его нарушении возмущающими воздействиями – это

a) принцип обратной связи;

b) принцип необходимого разнообразия;

c) принцип черного ящика;

d) принцип ограничения.

48. Разнообразие управляющей системы должно быть не меньше разнообразия объекта управления. Согласно данному принципу, с увеличением сложности объекта управления сложность управляющей системы должна увеличиваться – это

a) принцип обратной связи;

b) принцип необходимого разнообразия;

c) принцип управления системами;

d) принцип черного ящика;

49. Представление системы в виде некоего объекта, представляющего собой при данном уровне знаний объект с непознанными внутренними структурой и организацией – это

a) принцип обратной связи;

b) принцип необходимого разнообразия;

c) принцип ограничения;

d) принцип черного ящика.

50.

 1. Целеполагание – определение требуемого состояния или поведения системы;

 2. Стабилизация - удержание или перевод системы в состояние с экстремальными значениями характеристик при заданных условиях и ограничениях.

a) Верно только 1 выражение

b) Верно только 2 выражение

c) Оба выражения верны

d) Оба выражения не верны

51. Процесс разработки плана, определяющего то, чего нужно достичь и какими рычагами, сообразуясь со временем и пространством – это

a) Планирование

b) Организация

c) Мотивация

d) Контроль

52. Процесс обеспечения достижения организацией её целей, включает установление стандартов, измерение фактических результатов и корректирующие действия в случае, если эти результаты серьёзно отклоняются от стандартов - это

a) Планирование

b) Организация

c) Мотивация

d) Контроль

53. Процесс побуждения себя и других работать во имя достижения личных и организационных целей. Эффективность деятельности человека зависит от многих сложных факторов, среди которых основную роль играют: четкое понимание цели своей работы, вероятность достижения этой цели и система материальных и моральных стимулов, определяющих заинтересованность работника в его труд - это

a) Планирование

b) Организация

c) Мотивация

d) Контроль

54. Процесс создания структуры предприятия, которая дает возможность людям эффективно работать вместе для достижения общих целей, должна обеспечивать соответствие существующей системы новым целям, установленным в плановых заданиях - это

a) Планирование

b) Организация

c) Мотивация

d) Контроль

55. Соотнесите термин и его определение

 a) выполнение программы

 b) слежение

 c) оптимизация

 1. удержание системы на заданной траектории (обеспечение требуемого поведения) в условиях, когда законы изменения управляемых величин неизвестны или изменяются.

 2. удержание или перевод системы в состояние с экстремальными значениями характеристик при заданных условиях и ограничениях.

 3. перевод системы в требуемое состояние в условиях, когда значения управляемых величин изменяются по известным детерминированным законам.

56. Количественная характеристика работы предприятия, косвенно характеризует эффективность управления – это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

57. «………» -это область управленческой деятельности, которая направлена на формирование организации как системы, предназначенной для наиболее эффективного выполнения целевой направленности. Для государственных органов — это целенаправленное развитие и результативное регулирование работы в своей зоне ведения, а для бизнес-организаций — это получение прибыли от реализации конкурентоспособных идей

58. Назовите ключевые понятия структур управления.

59. В современной теории менеджмента выделяются два типа управления организациями. Они построены на принципиально различных основаниях и имеют специфические черты, позволяющие выявлять сферы их рационального использования и перспективы дальнейшего развития. Назовите их.

60. К какому типу управления относятся следующие концептуальные положения:

-четкое разделение труда, использование на каждой должности квалифицированных специалистов;

-иерархичность управления, при которой нижестоящий уровень подчиняется и контролируется вышестоящим;

-наличие формальных правил и норм, обеспечивающих однородность выполнения менеджерами своих задач и обязанностей;

-дух формальной обезличенности, характерной для выполнения официальными лицами своих обязанностей;

-осуществление найма на работу в соответствии с квалификационными требованиями к данной должности, а не с субъективными оценками.

61. Какой тип структуры управления характеризуют следующие утверждения:

-Решения принимаются на основе обсуждения, а не базируются на авторитете, правилах или традициях.

-Обстоятельствами, которые принимаются во внимание при обсуждении проблем, являются доверие, а не власть, убеждение, а не команда, работа на единую цель, а не ради исполнения должностной инструкции.

-Главные интегрирующие факторы - миссия и стратегия развития организации.

-Творческий подход к работе и кооперация базируются на связи между деятельностью каждого индивида и миссией.

-Правила работы формулируются в виде принципов, а не установок.

-Распределение работы между сотрудниками обусловливается не их должностями, а характером решаемых проблем.

62. Отношения между элементами структуры управления поддерживаются благодаря связям, которые принято подразделять на:

a) Линейные и функциональные (штабные)

b) Горизонтальные и вертикальные

c) Формальные и неформальные

63. Проведите соответствие:

1) линейные связи

2) функциональные связи

3) кооперационные связи

a) административное подчинение

b) между подразделениями одного и того же уровня

c) по сфере деятельности без прямого административного подчинения

64. Организационная структура управления регулирует:

A: разделение задач по отделениям и подразделениям;

Б: их компетентность в решении определенных проблем;

В :общее взаимодействие этих элементов.

a) Верно только А

b) Верно только В

c) Верно только Б и В

d) Все варианты верны

65. «…….. » - это одна из простейших организационных структур управления. Она характеризуется тем, что во главе каждого структурного подразделения находится руководитель-единоначальник, наделенный всеми полномочиями и осуществляющий единоличное руководство подчиненными ему работниками и сосредоточивающий в своих руках все функции управления.

66. «…….» структура. При ней линейные руководители являются единоначальниками, а им оказывают помощь функциональные органы.

67. « …….» структура характерна тем, что исполнитель может иметь двух и более руководителей (один - линейный, другой - руководитель программы или направления).

68. Проведите соответствие:

1. Функциональные структуры a) структуры, которые формируются на базовых функциях организации.

2. Дивизионные структуры b) структуры, в которых организационные звенья формируются на базе двух и более одновременных признаков.

3. Проектные структуры c) структуры, которые принимают за основу регион, клиента или продукт.

4. Матричные структуры d) структуры, которые формируются на базе проекта.

69. Назовите 3-ю основную задачу системного анализа:

1) Анализ,

2) Синтез,

3)…………

70. Что является конечной целью системного анализа?

a) Построение модели,

b) Разрешение проблемной ситуации,

c) Постановка задачи,

d) Выявление свойств системы

71. Задачу можно формализовать построением …… .

72. Процедура принятия решений НЕ включает в себя:

a) Формулировку конкретной ситуации,

b) Определение целей,

c) Поиск оптимально варианта решения,

d) Проверку эффективности решения,

e) Нет правильного ответа.

73. Что НЕ относится к основным классам проблем?

a) Хорошо структурированные,

b) Слабо структурированные,

c) Неструктурированные,

d) Нет правильного ответа

6. По происхождению системы разделают на:

a) Естественные,

b) Научные,

c) Искусственные,

d) Концептуальные,

e) Исторически сложившиеся,

f) Гомогенные,

g) Смешанные.

74. По каким признакам из нижеперечисленных можно классифицировать критерии?

a) Пригодность,

b) Превосходство,

c) Оптимальность,

d) Уникальность,

e) Устойчивость,

f) Емкость,

g) Организованность

75. Что из нижеперечисленного относится к уровням качества систем с управлением:

a) Управляемость,

b) Адекватность,

c) Эмоциональная устойчивость,

d) Структурность,

e) Помехоустойчивость.

76. Что НЕ относится к этапам исследования сложных систем?

a) Построение модели исследуемого объекта,

b) Изучение модели исследуемого объекта,

c) Постановка задачи исследования,

d) Решение поставленной математической задачи.

77.Вставьте пропущенное слово:

«Системный анализ – это методология решения ……, основанная на структуризации систем и количественном сравнении альтернатив.

78. Выберите правильный ответ. Неопределенность – это…

a. Вероятность наступления предполагаемого события.

b. Условия, при которых выслеживается продуктивность системы в достижении цели.

c. Невозможность выполнения системой своих функций, за счет отставания в прогрессе. Недостаточное владение знаниями и навыками для нынешних условий внешней среды.

d. Частичное или полное отсутствие достоверной информации о возможных состояниях внешней и внутренней среды.

79. Какой из перечисленных примеров является примером игровой неопределенности?

a. Снижение цены на товар у конкурирующей системы.

b. Обильные дожди в туристический сезон в курортном поселке.

c. Полная порча продукции при перевозке.

d. Забастовка на предприятии, отказ выполнения работ 70% кадров.

80. Какой из перечисленных примеров является примером статистически-неопределенной неопределенности?

a. Снижение цены на товар у конкурирующей системы.

b. Обильные дожди в туристический сезон в курортном поселке.

c. Полная порча продукции при перевозке.

d. Забастовка на предприятии, отказ выполнения работ 70% кадров.

81. Какие критерия оценивания неопределенности считаются наиболее оптимальными, лучшими?

a. Метод Лапласа; Метод пессимизма-оптимизма (Гурвица).

b. Среднего выигрыша; Метод максимакса.

c. Понятие как «лучший критерий» не существует. Выбор критерия зависит от многих факторов, в том числе от предпочтений ЛПР.

d. Метод минимального риска (Сэвиджа); Метод осторожного наблюдателя (Вальда).

82. Риск определяется, как:

a. Вложения в неприбыльный проект.

b. Действие, в надежде на счастливый исход.

c. Действия во избежание критической ситуации.

d. Вероятность потерь.

83. Степень риска:

a. вероятность наступления потерь с учетом их величины;

b. размер возможного ущерба;

c. вероятность наступления возможного выигрыша;

d. вероятность отклонения от ожидаемого.

84. К финансовым рискам относят:

a. Рыночный риск.

b. Риск потери имущества.

c. Валютный риск.

d. Операционный риск.

85. Риски, которые несут всегда потери:

a. Финансовые.

b. Чистые.

c. Спекулятивные.

d. Экономические.

86. Впишите недостающее слово.

Зоной … риска считается область, в пределах которой данный вид предпринимательской деятельности сохраняет свою экономическую целесообразность, т.е. потери имеют место, но они меньше ожидаемой прибыли.

87. Впишите недостающее слово.

Зона … риска характеризуется возможностью потерь, превы­шающих величину ожидаемой прибыли, вплоть до величины пол­ной расчетной выручки от предпринимательства, представляю­щей сумму затрат и прибыли.

88. Впишите недостающее слово.

Зона… риска представляет область потерь, которые по своей величине превосходят критический уровень и в максимуме могут достигать величины, равной имущественному состоянию предпринимателя. Катастрофический риск способен привести к краху, банкротству предприятия, его закрытию и рас­продаже имущества.

89.В какой из перечисленных форм модель выражает информацию о реальности (отметьте все правильные варианты):

1) как мыслительная конструкция;

2) в виде рисунка;

3) в виде математической формулы;

4) как компьютерная программа.

90. Для одного и того же реального объекта можно построить:

1) разные модели, отражающие субъективный взгляд того или иного исследователя на объект изучения;

2) только одну модель, независимо от того кто исследует объект;

3) для каждого объекта всегда существует только две модели;

4) три модели в зависимости от типа системы и внешних воздействий.

91. Модель

1) отражает оригинал полностью;

2) отражает не все черты системы-оригинала;

3) вообще не отражает оригинал;

4) не может адекватно отражать оригинал.

92. Интерпретация модели это

1) добавление к оригиналу So дополнительных модулей;

2) обратный переход от модели S к оригиналу So;

3) описание поведения модели S при других условиях;

4) упрощение образа оригинала.

93. Прагматическая модель – это:

1) система с заданными свойствами, под которую потом будет подгоняться реальность;

2) модель любой существующей системы;

3) модель, которая подгоняется под реальность;

4) модель, не рассматривающая наличие обратной связи в системе.

94. Под моделированием понимается

1) научное исследование конкретных перспектив развития какого-либо процесса;

2) написание инструкций на языке программирования по имеющемуся методу решения поставленной задачи;

3) процесс исследования реальной системы, включающий построение модели, изучение ее свойств и перенос полученных сведений на моделируемую систему;

4) нахождение математической формулы, описывающей алгоритм функционирования системы.

95. К целям моделирования можно отнести: (отметьте все правильные варианты)

1) поиск оптимальных или близких к оптимальным решениям; оценка эффективности решений;

2) получение научно обоснованных вариантов тенденций развития системы;

3) изучение поведения системы;

4) установление взаимосвязей между характеристиками системы.

9. В области применения моделей входят:

1) обучение, научные исследования, управление;

2) системное программирование, искусственный интеллект, научные приложения;

3) оценка качества продукции, регулирование технологических процессов;

4) анализ точности и стабильности процессов.

96. Что является философской базой моделирования?

1) теория восприятия;

2) теория познания;

3) теория отражения;

4) теория анализа.

97. Какой процесс является первоначальным при моделировании?

1) познание;

2) отражение;

3) измерение;

4) восприятие.

98. Концепция гомеостатического моделирования систем включает механизмы: (отметьте все правильные варианты)

1) адаптации;

2) интерпретации;

3) эффективного диалога;

4) варьирования.

## Оценочные средства для промежуточной аттестации.

В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы:

Таблица 6

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции | Наименованиекомпетенции | Код этапа освоения компетенции | Наименование этапа освоения компетенции |
| ОПК-1 | владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности | ОПК-1.2 | Способность использовать методы системного анализа при решении задач исследования в области профессиональной деятельности |
| ОПК-2 | владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий | ОПК-2.2 | Формирование умений решать задачи научного исследования на базе системного анализа, использования современных инфокоммуникационных технологий, методов и технологий  |
| ОПК-3 | способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности | ОПК-3.1 | Способность формулировать оптимизационные задачи, выбирать методы их решения, формировать алгоритмы и средства решения оптимизационных задач для исследуемой предметной области |
| ОПК-5 | способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях | ОПК-5.2 | Способность оценивать состояние исследуемой проблемы, наличие публикаций по объекту и предмету исследования, с учетом системного подхода к исследованию, использования методов системного анализа |
| ПК-1 | владеть способностью формализации и постановки задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации | ПК-1.2 | Способность формализации и постановки задач системного анализа |
| ПК-2 | владеть способностью разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации | ПК-2.1 | Способность разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа |
| ПК-3 | владеть методами и алгоритмами прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности сложных систем | ПК-3.2 | владеть основными методами и алгоритмами прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности систем |
| ПК-5 | владеть организацией применения информационных технологий при решении задач системного анализа, управления и обработки информации, проектирования и разработки математического и программного обеспечения систем | ПК-5.2 | владеть организацией применения информационных технологий при решении задач системного анализа, задач оптимизации |
| УК-1 | способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | УК-1.2 | способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений с помощью системного подхода |
| УК-2 | способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | УК-2.2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения |

Таблица 4

| Этап освоения компетенции | Показательоценивания | Критерий оценивания |
| --- | --- | --- |
| ОПК-1.2 | * Самостоятельно формулирует проблему исследования с использованием методов системного анализа, приводит результаты оценки современного состояния исследуемой предметной области.
* Представляет реферат по теме, предложенной научным руководителем или выбранной самостоятельно.
* Демонстрирует знание основных положений теоретических вопросов, вынесенных на экзамен по специальности
 | * Полнота и проработанность вопросов, представленных в реферате.
* Глубина исследования решаемой проблемы.
* Полнота и правильность ответов на вопросы экзамена по специальности.
* Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе.
* Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.
 |
| ОПК-2.2 | * Самостоятельно решает частные задачи исследования, учитывает вопросы информационной безопасности, использует методы системного анализа, приводит результаты оценки современного состояния исследуемой предметной области.
* Представляет реферат по теме, предложенной научным руководителем или выбранной самостоятельно.
* Демонстрирует знание основных положений теоретических вопросов, вынесенных на экзамен по специальности
 | * Полнота и проработанность вопросов, представленных в реферате.
* Глубина исследования решаемой проблемы.
* Полнота и правильность ответов на вопросы экзамена по специальности.
* Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе.
* Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.
* Качество выполнения заданий, тестирования.
* Правильность и полнота ответов во время зачета
 |
| ОПК-3.1 | * Демонстрирует способность анализировать предметную область в соответствии с выбранной темой исследования
* Демонстрирует умение проводить анализ объекта и предмета исследования, проводить анализ научных исследований по теме диссертации.
* Демонстрирует способность решать частные задачи оптимизации, использовать средства ИКТ.
 | * Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе.
* Полнота представленной библиографии, ее качество, глубина проработки.
* Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.
* Качество выполнения заданий, тестирования.
* Правильность и полнота ответов во время зачета
 |
| ОПК-5.2 | * Самостоятельно решает частные задачи исследования, учитывает вопросы информационной безопасности, использует методы системного анализа, приводит результаты оценки современного состояния исследуемой предметной области.
* Представляет реферат по теме, предложенной научным руководителем или выбранной самостоятельно.
* Демонстрирует знание основных положений теоретических вопросов, вынесенных на экзамен по специальности
 | * Полнота и проработанность вопросов, представленных в реферате.
* Глубина исследования решаемой проблемы.
* Полнота и правильность ответов на вопросы экзамена по специальности.
* Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе.
* Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.
* Качество выполнения заданий, тестирования.
* Правильность и полнота ответов во время зачета
 |
| ПК-1.2 | * Демонстрирует способность анализировать предметную область в соответствии с выбранной темой исследования
* Демонстрирует умение проводить анализ объекта и предмета исследования, проводить анализ научных исследований по теме диссертации.
* Демонстрирует способность самостоятельно аргументированно формулировать сформулированную научную проблемы, отстаивать свои выводы.
 | * Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе.
* Полнота представленной библиографии, ее качество, глубина проработки.
* Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.
 |
| ПК-2.1 | * Демонстрирует способность анализировать предметную область в соответствии с выбранной темой исследования
* Демонстрирует умение проводить анализ объекта и предмета исследования, проводить анализ научных исследований по теме диссертации.
* Демонстрирует способность решать частные задачи оценки эффективности с использованием средств ИКТ.
 | * Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе.
* Полнота представленной библиографии, ее качество, глубина проработки.
* Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.
* Качество выполнения заданий, тестирования.
* Правильность и полнота ответов во время зачета
 |
| ПК-3.2 | * Самостоятельно формулирует проблему исследования с использованием методов системного анализа, приводит результаты оценки современного состояния исследуемой предметной области.
* Представляет реферат по теме, предложенной научным руководителем или выбранной самостоятельно.
* Демонстрирует знание основных положений теоретических вопросов, вынесенных на экзамен по специальности
 | * Полнота и проработанность вопросов, представленных в реферате.
* Глубина исследования решаемой проблемы.
* Полнота и правильность ответов на вопросы экзамена по специальности.
* Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе.
* Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.
 |
| ПК-5.2 | * Самостоятельно формулирует проблему исследования с использованием методов системного анализа, приводит результаты оценки современного состояния исследуемой предметной области.
* Представляет реферат по теме, предложенной научным руководителем или выбранной самостоятельно.
* Демонстрирует знание основных положений теоретических вопросов, вынесенных на экзамен по специальности
 | * Полнота и проработанность вопросов, представленных в реферате.
* Глубина исследования решаемой проблемы.
* Полнота и правильность ответов на вопросы экзамена по специальности.
* Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе.
* Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.
* Использование ИКТ
 |
| УК-1.2 | * Самостоятельно решает частные задачи исследования, критически анализирует полученные результаты, использует методы системного анализа, проводит количественную оценку полученных результатов.
* Представляет реферат по теме, предложенной научным руководителем или выбранной самостоятельно.
* Демонстрирует знание основных положений теоретических вопросов, вынесенных на экзамен по специальности
 | * Полнота и проработанность вопросов, представленных в реферате.
* Глубина исследования решаемой проблемы.
* Полнота и правильность ответов на вопросы экзамена по специальности.
* Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе.
* Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.
* Качество выполнения заданий, тестирования.
* Правильность и полнота ответов во время зачета
 |
| УК-2.2 | * Самостоятельно решает частные задачи проектирования, частные задачи исследования, критически анализирует полученные результаты, использует методы системного анализа, проводит количественную оценку полученных результатов.
* Представляет реферат по теме, предложенной научным руководителем или выбранной самостоятельно.
* Демонстрирует знание основных положений теоретических вопросов, вынесенных на экзамен по специальности
 | * Полнота и проработанность вопросов, представленных в реферате.
* Глубина исследования решаемой проблемы.
* Полнота и правильность ответов на вопросы экзамена по специальности.
* Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе.
* Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.
* Качество выполнения заданий, тестирования.
* Правильность и полнота ответов во время зачета
 |

### 4.3.1. Типовые вопросы на зачет

1. Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы.
2. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость.
3. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.
4. Определение управления. Аксиомы управления.
5. Свойство устойчивости.
6. Принципы и методы управления.
7. Организационные структуры управления. Виды иерархий.
8. Своды знаний и стандарты по управлению ИТ-технологиями.
9. Стандарт COBIT. Его взаимосвязь с другими стандартами.
10. Стандарты ITIL, ITSM.
11. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
12. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.
13. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа.
14. Принципы системного подхода. Системная инженерия. Свод знаний по системной инженерии.
15. Понятие шкалы. Виды и классификация шкал. Качественные и количественные шкалы.
16. Функция полезности. Понятие качества и эффективности. Показатели качества и эффективности. Критерий эффективности.
17. Многокритериальная задача анализа качества, эффективности системы. Множество Парето. Поверхности (кривые) безразличия.
18. Методы решения многокритериальных задач исследования качества (эффективности) систем.
19. Свертка частных критериев эффективности.
20. Метод главного показателя. Метод последовательных уступок. Примеры решения задач оценки эффективности, качества и надежности сложных систем.
21. Определение графа. Разновидности графов. Степени вершин графа. Табличное представление графов. Матрица инциденций. Матрица смежности (вершин). Список пар, список инцидентности.
22. Пути (маршруты, цепи) в графе. Простые пути, циклы. Связность. Связный граф. Достаточное условие связности графа с *n* вершинами. Деревья. Связанность любых двух вершин дерева единственным простым путем. Изображение дерева.
23. Имитационное моделирование. Статистическое моделирование.
24. Средства имитационного моделирования. Системы имитационного моделирования.
25. Машинные модели. Планирование и проведение машинных экспериментов.
26. Общая характеристика экспертных методов анализа. Понятие экспертизы, экспертной группы. Определение состава экспертной группы. Требования к экспертам.
27. Примеры процедур экспертного опроса. Классификация методов экспертного опроса. Языки формализации.
28. Обработка и интерпретация результатов экспертизы. Непосредственное оценивание альтернативы. Оценивание альтернатив с помощью ранговой шкалы. Процедуры попарного сравнения альтернатив.
29. Методы иерархического оценивания альтернатив. Метод анализа иерархий. Метод аналитических сетей.

### 4.3.2. Типовые вопросы, выносимые на кандидатский экзамен по специальности

1. Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.
2. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.
3. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа.
4. Определение графа. Разновидности графов. Степени вершин графа. Табличное представление графов. Матрица инциденций. Матрица смежности (вершин). Список пар, список инцидентности.
5. Пути (маршруты, цепи) в графе. Простые пути, циклы. Связность. Связный граф. Достаточное условие связности графа с *n* вершинами. Деревья. Связанность любых двух вершин дерева единственным простым путем. Изображение дерева.
6. Имитационное моделирование. Статистическое моделирование. Средства имитационного моделирования. Системы имитационного моделирования.
7. Случайные величины. Характеристики случайных величин. Законы распределения случайных величин. Основные законы распределения случайных величин.
8. Системы случайных величин. Ковариация и корреляция случайных величин.
9. Центральная предельная теорема.
10. Случайные процессы. Характеристики случайных процессов. Корреляционная и автокорреляционная функции. Стационарные случайные процессы.
11. Генеральная совокупность, выборка и ее основные характеристики (среднее значение, дисперсия, асимметрия, квантили, функции распределения и плотности). Основные законы распределения непрерывных случайных величин.
12. Основные понятия теории оценок и свойства оценок (несмещенность, состоятельность, асимптотическая нормальность, эффективность).
13. Понятие статистической гипотезы и статистического критерия.
14. Планирование экспериментов. Тактическое и стратегическое планирование.
15. Анализ и интерпретация результатов имитационного моделирования.
16. Методы многомерной статистики. Кластерный анализ. Элементы анализа данных. Деревья решений.
17. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ.
18. Методы и критерии нечисловой статистики.
19. Линейные уравнения регрессии. Исходные предположения классической модели и ее матричная запись. Оценка параметров методом наименьших квадратов (МНК). Свойства МНК-оценок параметров. Теорема Гаусса-Маркова.
20. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.
21. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами.
22. Математическое программирование. Типы экстремумов функций, условия локального экстремума, метод множителей Лагранжа, их интерпретация. Основные понятия выпуклого программирования. Седловые точки. Функция Лагранжа.
23. Формулировка задачи линейного программирования (ЛП), экономическая интерпретация. Понятия опорного плана и базиса, вырожденность и невырожденность задач ЛП, основные принципы симплекс-метода. Основные теоремы ЛП.
24. Теория двойственности линейного программирования.
25. Выпуклые функции и их свойства. Задание выпуклого множества с помощью выпуклых функций. Постановка задачи выпуклого программирования и формы их записи. Простейшие свойства оптимальных решений. Необходимые и достаточные условия экстремума дифференцируемой выпуклой функции на выпуклом множестве и их применение. Теорема Куна—Таккера и ее геометрическая интерпретация.
26. Игра как модель конфликтной ситуации. Классификация игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры. Цены и оптимальные стратегии. Чистые и смешанные стратегии. Функция потерь при смешанных стратегиях. Геометрическое представление игры. Нижняя и верхняя цены игр, седловая точка. Принцип минимакса. Решение игр. Доминирующие и полезные стратегии. Нахождение оптимальных стратегий. Сведение игры к задаче линейного программирования.
27. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ.
28. Транспортная задача линейного программирования. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. Задачи оптимизации на сетях и графах.
29. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования.
30. Бинарное отношение, свойства отношений, отношение частичного порядка и предпорядка. Отношение покрытия, соответствующее отношению частичного порядка
31. Классификация принятия решений. Этапы принятия решений.
32. Модели индивидуального выбора. Теория полезности.
33. Принятие решений при многих критериях. Множество Парето. Процедуры выбора части множества Парето.
34. Многокритериальные методы принятия решений (МПР). Постановка задачи со строгими критериями. Методы решений - методы свертки, пороговые методы.
35. Принятие политических решений. Типы голосования: конституционное (всеобщее) голосование и голосование в малых группах. Правило простого большинства. Правило Борда. Парадокс Кондорсе. Парадокс Эрроу. Парадокс Сена. Стратегическое поведение избирателей при голосовании.
36. Объектно-ориентированное программирование: основные понятия.
37. Эволюция языков программирования. Языки четвертого и пятого поколения. Языки программирования высокого уровня.
38. Теория реляционных баз данных. Модели данных. Нормализация данных.
39. Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети.
40. Представление звука и изображения в компьютерных системах. Оцифровка и компрессия. Цветовые модели изображения. Растровая и векторная графика. Программные средства записи, обработки и воспроизведения звуковых и видеофайлов. Мультимедиа в вычислительных сетях.
41. Понятие и функциональные возможности экспертных систем. Составные части экспертной системы: база знаний, механизмы вывода, приобретения, объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Инструментальные средства экспертных систем: оболочки, генераторы, языки представления знаний.
42. Типы информационных систем (ИС) и информационных технологий (ИТ). Классификация информационных систем.
43. Процессно-целевой подход к построению информационных систем. Определение бизнес-процесса. Понятие процессного управления. Основные шаги моделирования бизнес-процессов. Модели «как есть», «как должно быть».
44. Классификация моделей бизнес-процессов. Средства бизнес-моделирования. Общая характеристика построения SADT-моделей. Структурное моделирование. IDEF-стандарты. IDEF0 и IDEF3-модели.
45. Характеристика ARIS-моделей. Дом ARIS. VAD-модели. Организационные диаграммы. Модели плавательных дорожек. DFD-модели. EPC-модели. Алфавит моделей. Правила построения.
46. BPMN-модели. Алфавит моделей. Правила построения. Общая характеристика методологии BPM. Общая характеристика BPM систем. Свойства Магический квадрант Гартнера. Примеры BPMS.
47. Основы объектно-ориентированного анализа и проектирования. Понятие класса и объекта. Характеристика языка UML. Основные диаграммы языка UML.
48. Размерностные модели. OLAP-куб. Таблица размерностей. Таблица фактов. Сравнительный анализ OLAP и OLTP-систем. Понятие бизнес-аналитики. Классификация средств «бизнес-аналитики». Этапы анализа данных. КDD. Data Mining. Средства обработки Data Mining
49. Общая характеристика задач кластерного анализа. Метрики кластерного анализа. Методы определения близости между кластерами. Иерархическая кластеризация. Дендограмма. Метод к-средних.
50. Ассоциативные правила. Свойства антимонотонности. Метрики построения ассоциативных правил. Алгоритм построения ассоциативных правил a’priori.
51. Общая характеристика деревьев решений. Алгоритмы построения деревьев решений. Оценка качества классификации. Задачи классификации. ROC-кривая. Таблица сопряженности.
52. Классификация регрессионных моделей.
53. Модель парной регрессии. Метод наименьших квадратов.
54. Показатели качества регрессии. Коэффициент детерминации. Коэффициент парной корреляции. Оценка адекватности модели. Критерий Фишера. Ошибка оценки. Показатели абсолютной и относительной ошибки. Проверка статистической значимости коэффициентов модели парной регрессии. Интервальная оценка параметров модели. Интервальная оценка отклика.
55. Нелинейные модели. Примеры нелинейных моделей. Полиномиальные модели. Гиперболические модели. Степенные и показательные модели Производственная функция Кобба-Дугласа. Эластичность функции.
56. Классическая модель множественной регрессии. Нахождение коэффициентов модели регрессии. Проблема мультиколлинеарности. Признаки мультиколлинеарности.
57. Системы одновременных уравнений. Примеры систем одновременных уравнений. Косвенный метод наименьших квадратов.
58. Логистическая регрессионная модель. Использование логистической модели для классификации.
59. Понятие «прогнозирование». Виды и назначение прогнозов. Классификация методов прогнозирования.
60. Определение и типология временных рядов. Модели временных рядов. Составляющие модели временных рядов. Основные характеристики временных рядов. Коррелограмма. Автокорреляционная функция.
61. Особенности простых методов прогнозирования. Методы интерполяции. Прогнозирование на основе показателей динамики. Базисные и цепные показатели. Прогнозирование на основе показателей динамики.
62. Понятие «сглаживание». Методы сглаживания. Линейные фильтры. Метод скользящего среднего. Адаптивные методы сглаживания. Экспоненциальное сглаживание.
63. Сезонные и циклические составляющие временного ряда. Модель авторегрессии - проинтегрированного скользящего среднего АРПСС (p, q, k) – модель.
64. Понятие сетевого графика и диаграммы Ганта. Метод критического пути. Параметры сетевого графика. Определение параметров сетевого графика при детерминированной продолжительности работ.
65. Определение параметров сетевого графика при случайной продолжительности работ. Метод критической цепи.
66. Метод освоенного объема. Сметная стоимость работ (BCWS). Фактическая стоимость выполненной работы (ACWP). Приведенная стоимость сметная стоимость выполненных работ (BCWP).
67. Процессы управления рисками. Правила управления рисками.
68. Процессы управления стоимостью. Методы оценки стоимости программного обеспечения.

**Шкала оценивания.**

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний аспирантов». БРС по дисциплине отражена в схеме расчетов рейтинговых баллов (далее – схема расчетов). Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления, согласована с руководителем научно-образовательного направления, утверждена деканом факультета. Схема расчетов доводится до сведения аспирантов на первом занятии по данной дисциплине и является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

На основании п. 14 Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС в институте принята следующая шкала перевода оценки из многобалльной системы в пятибалльную:

Таблица 7

|  |  |
| --- | --- |
| **Количество баллов** | **Экзаменационная оценка** |
| прописью | буквой |
| 86 - 100 | отлично | А |
| 78 - 85 | хорошо | В |
| 66 - 77 | хорошо | С |
| 61 - 65 | удовлетворительно | D |
| 51 – 60 | удовлетворительно | E |
| 0 - 50 | неудовлетворительно | EX |

Шкала перевода оценки из многобалльной в систему «зачтено»/ «не зачтено»:

Таблица 8

|  |  |
| --- | --- |
| от 0 до 50 баллов | «не зачтено» |
| от 51 до 100 баллов | «зачтено» |

Примечание: если дисциплина изучается в течение нескольких семестров, схема расчета приводится для каждого из них.

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

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия, контрольные работы. На лекциях рассматриваются наиболее сложный материал дисциплины. Лекция сопровождается презентациями, компьютерными текстами лекции, что позволяет аспиранту самостоятельно работать над повторением и закреплением лекционного материала. Для этого студенту должно быть предоставлено право самостоятельно работать в компьютерных классах в сети Интернет.

Практические занятия предназначены для самостоятельной работы аспирантов по решении конкретных задач учебной дисциплины. Ряд практических занятий проводится в компьютерных классах с использованием Excel. Каждое практическое занятие сопровождается домашними заданиями, выдаваемыми аспирантам для решения внеаудиторное время. Для оказания помощи в решении задач имеются тексты практических заданий с условиями задач и вариантами их решения.

С целью контроля сформированности компетенций разработан фонд контрольных заданий. Его использование позволяет реализовать балльно-рейтинговую оценку, определенную приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов».

С целью активизации самостоятельной работы аспирантов в системе дистанционного обучения Moodle разработан учебный курс «Управление в социальных и экономических системах», включающий набор файлов с текстами лекций, практикума, примерами задач, а также набором тестов для организации электронного обучения студентов.

Для активизации работы аспирантов во время контактной работы с преподавателем отдельные занятия проводятся в интерактивной форме. В основном, интерактивная форма занятий обеспечивается при проведении занятий в компьютерном классе. Интерактивная форма обеспечивается наличием разработанных файлом с заданиями, наличием контрольных вопросов, возможностью доступа к системе дистанционного обучения, а также к тестеру.

Для работы с печатными и электронными ресурсами СЗИУ имеется возможность доступа к электронным ресурсам. Организация работы студентов с электронной библиотекой указана на сайте института (странице сайта – «Научная библиотека»).

**Контрольные вопросы для подготовки к занятиям**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование темы или раздела дисциплины  | Вопросы для самопроверки |
|
| 1 | Тема 1. Определение понятия система. Свойства систем | 1. Каковы предпосылки возникновения общей теории систем?2. Что такое синтез систем? На что опирается данный метод?3. Дайте определение системы и перечислите ее свойства. 4. Как определить границы системы? |
| 2 | Тема 2. Системы и процессы управления. Методы и виды управления | 1.Составляющие системности как всеобщего свойства материи.2. Каковы признаки системности?2. Функции систем.3. Внутренние и внешние параметры системы.4. Всегда ли уместно использовать системный анализ при исследовании систем?5. В чем отличие системного подхода и системного анализа?6. Понятие управления.7. Основные принципы управления. Принцип обратной связи8. Свойства систем управления9. Приведите примеры систем управления |
| 3 | Тема 3. Показатели и критерии эффективности управления | 1. Дайте определение качества системы управления.2. Дайте определение эффективности системы. Соотнесите понятия «качество» и понятие «эффективность». 3. Что понимается под понятием «показатель эффективности»?4. В чем заключается проблема многокритериальности? 5. Что такое полезность, функция полезности? Как оценить полезность системы?6. Принцип оптимального управления Беллмана |
| 4 | Тема 4 Модели и моделирование систем и процессов управления | 1. Назовите свойства модели системы и процессов управления?2. Что такое подобие, абсолютное и относительное подобие?3. Дайте классификацию моделей систем и процессов управления.4. Зачем используются разные классы моделей систем?5. Что такое адекватность модели? Как ее проверить? 6. Соотнесите понятия модель и система. Что первично, что вторично?Как оценивается устойчивость управления? Что такое устойчивость Ляпунова? Приведите примеры критериев устойчивости управнения |
| 5 | Тема 5. Экспертные методы системного анализа | * + - 1. В чем особенности экспертных методов?
			2. Почему экспертные методы широко применяются в системном анализе?
			3. Почему при экспертном опросе используются разные языки формализации?
			4. Приведите примеры решения задач экспертного опроса.
			5. Укажите как согласовать мнения экспертов? Могут ли экспертам присваиваться веса и если могут, то как это делается?
			6. Можно ли совмещать аналитические и экспертные модели?

7.Как повысить точность экспертных моделей? |
| 6 | Тема 6. Статистические модели. Модели многомерной статистики | 1.Дайте определение статистической модели2. Что такое разведочный анализ? Существо модели Джона Тьюки3. Приведите примеры задач интеллектуального анализа данных.4. Как оцениваются программные средства? Что такое диаграмма Гартнера?5. Достоинства и недостатки языка R.6. Что такое бутстреп? Для чего он применяется?7. Что такое перекрестный анализ? |
| 7 | Тема 7. Жизненный цикл информационных систем | 1. Что такое проект? Какими свойствами должен обладать проект?
2. Что такое программа? Сравните понятие проекта и программы.
3. Что входит в окружение проекта?
4. Объясните понятие треугольник проекта
5. Кто относится к стекхолдерам? Кто входит в состав команды проекта?
6. Что понимается под понятием управление проектом?.
7. Назовите документы, определяющие организацию проектирования.
8. Дайте классификацию проектов.
9. Что понимается под моделью жизненного цикла информационной системы?
10. Модели управления жизненным циклом проекта.
 |
| 8 | Тема 8. Управление проектированием информационных систем | 1. Как называется свод знаний по управлению проектами? Дайте краткую характеристику своду знаний.
2. Назовите основные области знания проекта
3. Дайте характеристику организационным структурам проекта.
4. Назовите этапы жизненного цикла проекта. Дайте содержание каждого этапа.
5. Какие международные стандарты посвящены разработке информационных систем и их программного обеспечения.
6. Какие процессы входят в состав жизненного цикла проекта?
 |

# 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. Анфилатов, В. С. Системный анализ в управлении : учеб. пособие для вузов, рек. М-вом образования Рос. Федерации / В. С. Анфилатов, А. А. Емельянов, А. А. Кукушкин. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 367 c. <https://e.lanbook.com/book/5308#authors>
2. Кориков, Анатолий Михайлович. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие [для студентов вузов, обучающихся по специальности 080801 "Прикладная информатика" и др. эконом. специальностям] : соответствует Федер. гос. образовательному стандарту 3-го поколения / А. М. Кориков, С. Н. Павлов. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 287 c.
3. Миркин, Борис Григорьевич. Введение в анализ данных [Электронный ресурс] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры [по инженерно-техн., естественно- науч. и экон. направлениям и специальностям] / Б. Г. Миркин ; Нац. исслед. ун-т Высш. шк. экономики. - Электрон. дан. - М. : Юрайт, 2017. - 174 c. <https://www.biblio-online.ru/viewer/46A41F93-BC46-401C-A30E-27C0FB60B9DE>
4. Паклин, Николай Борисович. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям : [хранилища данных и OLAP, очистка и предобработка данных, основные алгоритмы Data Mining, сравнение и ансамбли моделей, решение бизнес задач на аналитической платформе Deductor] : учеб. пособие / Н. Паклин, В. Орешков. - 2-е изд., испр. - СПб.[и др.] : Питер, 2013. - 701 c.
5. Певзнер, Л. Д. Теория систем управления : учеб. пособие по направлению подготовки 220400 - "Управление в технических системах": соответствует Федер. гос. образовательному стандарту 3-го поколения / Л.Д. Певзнер. - изд. 2-е, испр. и доп. - СПб.[и др.] : Лань, 2013. - 420 c. <https://e.lanbook.com/book/68469#book_name>

Все источники основной литературы взаимозаменяемы

# Дополнительная литература

1. Барамзин, С. В. Исследование систем управления : учеб. пособие / С. В. Барамзин ; Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Российская таможенная академия". - М. : Рос. тамож. акад., 2007. - 159 c.
2. Барсегян А.А, Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. [АНализ данных и машинное обучение и процессов. 3-е изд.](http://idp.nwipa.ru:2228/reading.php?productid=18456) - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 512 с.
3. Барсегян А.А, Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Технология анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. – СПб.: БХВ-Петербург. - 2004.
4. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник для аспирантов эконом. вузов, обучающихся по направлению подготовки "Прикладная информатика": соответствует Федер. гос. образовательному стандарту 3-го поколения / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - 3-е изд. - М. : Дашков и К, 2014. - 643 c.
5. Волкова, Виолетта Николаевна. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебник для академ. бакалавриата / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. дан. - М. : Юрайт, 2017. - 462 c. <https://www.biblio-online.ru/viewer/7057E48D-241E-4EF2-B636-5C84E4F678AC#page/1>
6. Елфимов, Г. М. Основы системного анализа: учеб. пособие/ Г. М. Елфимов, В. С. Красников; РАГС при Президенте РФ, СЗАГС. – СПб.: Изд-во СЗАГС, 1998. – 106 с. <http://stor.nwapa.spb.ru/0060/frames.html>
7. Качала, В. В. Основы теории систем и системного анализа: учеб. пособие: рек. М-вом образования РФ/ В. В. Качала. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 214 с.
8. Козлов, Владимир Николаевич. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учеб. пособие / В. Н. Козлов ; С.-Петерб. гос. политехн. ун-т. - М. : Проспект, 2016. - 173 c.
9. Колесин, И. Д. Математические модели субкультур / И. Д. Колесин. - СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2007. - 133 c.
10. Новосельцев, В. И. Теоретические основы системного анализа/ В.И. Новосельцев, Б.В. Тарасов. - М.: Майор, 2013. – 535 с.

# Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 N 1259 (ред. от 05.04.2016) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)" (Зарегистрировано в Минюсте России 28.01.2014 N 31137)

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы находится в ресурсах сети в папке StudBox.

* 1. **Нормативные правовые документы.**

Нормативные правовые документы в учебной дисциплине не используются.

* 1. **Интернет-ресурсы**

## Электронно-образовательные ресурсы на сайте научной библиотеки СЗИУ РАНХиГС (<http://nwipa.ru>)

1. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс» <http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76>
2. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Лань» <http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76>
3. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) [«IPRbooks»](http://www.iprbookshop.ru/) <http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76>
4. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Юрайт»

 <http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76>

1. Научно-практические статьи по экономике и финансам Электронной библиотеки ИД «Гребенников» <http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76>
2. Статьи из журналов и статистических изданий Ист-Вью <http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76>
3. Англоязычные ресурсы **EBSCO Publishing**: доступ к мультидисциплинарным полнотекстовым базам данных различных мировых издательств по бизнесу, экономике, финансам, бухгалтерскому учету, гуманитарным и естественным областям знаний, рефератам и полным текстам публикаций из научных и научно–популярных журналов.
4. **Emerald eJournals Premier -** крупнейшее мировое издательство, специализирующееся на электронных журналах и базах данных по экономике и менеджменту.
	1. **Иные источники**

Не используются.

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

Курс включает использование программного обеспечения Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Power Point для подготовку текстового и табличного материала, графических иллюстраций, а также для решения задач эконометрического моделирования. Для решения задач исследования операций также должны использоваться пакеты математического моделирования.

Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов)

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы)

Система дистанционного обучения Moodle.

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Наименование |
|  | Компьютерные классы с персональными ЭВМ, объединенными в локальные сети с выходом в Интернет |
|  | Пакет Excel -2013, 2016, professional plus |
|  | Пакеты R-studio, Loginom, SPSS |
|  | Пакеты математического моделирования  |
|  | Мультимедийные средства в каждом компьютерном классе и в лекционной аудитории |
|  | Браузер, сетевые коммуникационные средства для выхода в Интернет  |
|  | Система дистанционного обучения Moodle |

Компьютерные классы из расчета 1 ПЭВМ для одного обучаемого. Каждому обучающемуся должна быть предоставлена возможность доступа к сетям типа Интернет в течение не менее 20% времени, отведенного на самостоятельную подготовку.