**Правительство Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования   
"Национальный исследовательский университет   
"Высшая школа экономики"**

Факультет Бизнес-информатики

**Программа дисциплины** Системный анализ и проектирование

для направления 080500.68 «Бизнес-информатика»

магистерской программы «Бизнес-информатика»

специализации «Электронный бизнес», «Управление информационной безопасностью»

Автор программы:

Дмитриев А.В., д-р физ.-мат. наук, a.dmitriev@hse.ru

Одобрена на заседании кафедры корпоративных информационных систем

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2014 г.

Зав. кафедрой В.И. Грекул

Рекомендована секцией УМС «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 г

Председатель

Утверждена УС факультета бизнес-информатики «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 г.

Ученый секретарь \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2014

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.*

**Область применения и нормативные ссылки**

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов, обучающихся по магистерской программе 080500.68 «Бизнес-информатика» по специализациям «Электронный бизнес» и «Управление информационной безопасностью» изучающих дисциплину «Системный анализ и проектирование».

Программа разработана в соответствии с:

* Федеральным образовательным стандартом ФГОС ВПО по направлению подготовки 080500.68 Бизнес-информатика, квалификация Магистр;
* Образовательным стандартом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национального исследовательского университета «Высшая Школа Экономики»;
* Рабочим учебным планом университета по направлению 080500.68 Бизнес-информатика, специализации «Управление информационной безопасностью» и «Электронный бизнес», квалификация Магистр, утвержденным 17 июня 2014 г.

# Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Системный анализ и проектирование являются:

* освоение основных понятий, принципов и подходов системного анализа и проектирования;
* освоение методов системного анализа в приложениях проектирования систем.

# Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

* Знать основные понятия, принципы и подходы системного анализа и проектирования.
* Уметь применять основные методы исследования операций для проектирования систем.
* Иметь навыки проектирования систем с использованием методов системного анализа.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

| **Компетенция** | **Код по ФГОС / НИУ** | **Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)** | **Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции** |
| --- | --- | --- | --- |
| Общенаучная | ОНК-1 | Способность к анализу и синтезу на основе системного подхода | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Общенаучная | ОНК-2 | Способность перейти от проблемной ситуации к проблемам, задачам и лежащим в их основе противоречиям | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Общенаучная | ОНК-3 | Способность использовать методы критического анализа, развития научных теорий, опровержения и фальсификации, оценить качество исследований в некоторой предметной области | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Общенаучная | ОНК-4 | Готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы системного анализа и проектирования на основе математического моделирования и исследования операций при работе в области **информационной бизнес-аналитики** | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Общенаучная | ОНК-5 | Готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий аппарат дисциплины | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Общенаучная | ОНК-6 | Способность приобретать новые знания с использованием научной методологии и современных образовательных и информационных технологий | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Общенаучная | ОНК-7 | Способность порождать новые идеи (креативность) | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Инструментальные | ИК-2 | Умение работать на компьютере, навыки использования основных классов прикладного программного обеспечения, работы в компьютерных сетях, составления баз данных | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Профессиональные | ПК-1 | Способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Профессиональные | ПК-2 | Способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности аппарат системного анализа | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Профессиональные | ПК-4 | способность критически оценивать собственную квалификацию и её востребованность, переосмысливать накопленный практический опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности | Стандартные (лекционно-семинарские) |
| Профессиональные | ПК-8 | Способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая разработку математических моделей, алгоритмических и программных решений | Стандартные (лекционно-семинарские) |

# Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к Циклу общих дисциплин направления (базовая часть).

Для специализаций «Электронный бизнес» и «Управление информационной безопасностью» настоящая дисциплина является базовой.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

* Математический анализ;
* Линейная алгебра;
* Дифференциальные уравнения;
* Линейное и нелинейное программирование;
* Теория вероятностей и математическая статистика.

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

* Знаниями основных определений и теорем перечисленных выше дисциплин;
* Навыками решения типовых задач из перечисленных выше дисциплин.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

* Управление внедрением информационных систем
* Совершенствование архитектуры предприятия
* Интеграция информационных систем

# Тематический план учебной дисциплины

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ | Название раздела | Всегочасов | Аудиторные часы | | Самостоя-тельнаяработа |
| Лекции | Семинарские занятия |
| 2 | Основные понятия теории систем и системного анализа | 15 | 2 | 2 | 11 |
|  | Энтропия и количество информации | 15 | 2 | 2 | 11 |
|  | Выбор в условиях статической неопределенности. Групповой выбор | 13 | 2 | 2 | 9 |
|  | Методология решения неструктурированных проблем | 13 | 2 | 2 | 9 |
|  | Методология решения слабо структурированных проблем | 13 | 2 | 2 | 9 |
|  | Принятие решений в процессе системного проектирования | 13 | 2 | 2 | 9 |
|  | Принятие решений при многих критериях | 13 | 2 | 2 | 9 |
|  | Дискретно-событийное моделирование в проектировании информационных систем. Теория расписаний | 13 | 2 | 2 | 9 |
|  | ИТОГО | 108 | 16 | 16 | 76 |

# Формы контроля знаний студентов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип контроля | Форма контроля | 1 год | | | | 2 год | | | | Кафедра | Параметры \*\* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Текущий  (последняя неделя) | Контрольная работа | \* |  |  |  |  |  |  |  |  | письменная работа 80 минут |
| Итоговый | Экзамен | \* |  |  |  |  |  |  |  |  | письменный экзамен 80 минут |

## Критерии оценки знаний, навыков

Для прохождения текущего контроля студент должен продемонстрировать умение решать типовые задачи, разобранные на семинарских занятиях.

Для прохождения итогового контроля студент должен продемонстрировать знания основных определений, теорем и методов системного анализа; умение решать типовые задачи, разобранные на семинарских занятиях.

## Порядок формирования оценок по дисциплине

Оценки за работу на семинарских занятиях преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Накопленная оценка по 10-ти балльной шкале за работу на семинарских занятиях определяется перед промежуточным или итоговым контролем - *Оаудиторная*.

Оценки за контрольную работу студента преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Накопленная оценка по 10-ти балльной шкале за самостоятельную работу определяется перед промежуточным или итоговым контролем – *Оконтр. работа*.

Накопленная оценка за текущий контроль учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом:

*Отекущий* = *0,2·Оаудиторная + 0,8·Оконтр. работа*.

Способ округления накопленной оценки текущего контроля производится по правилам арифметики округления.

Результирующая оценка за итоговый контроль в форме экзамена выставляется по следующей формуле, где *Оэкзамен* – оценка за письменную часть зачета в аудитории:

*Оитоговый = 0,6·Оэкзамен + 0,4·Отекущий*.

Способ округления накопленной оценки итогового контроля производится по правилам арифметики округления.

На пересдаче студенту не предоставляется возможность получить дополнительный балл для компенсации оценки за текущий контроль.

# Содержание дисциплины

Раздел 1 Основные понятия теории систем и системного анализа

Понятие системы. Модели системы. Модель «черного ящика». Модель состава и структуры системы. Структурные схемы системы: линейная, матричная, сетевая, древовидная. Динамические модели систем. Стационарные системы. Системный анализ как метод научного познания. Классификация проблем систем анализа и основные методы их решения. Основные этапы процедуры принятия решений. Глобальные свойства системы. Связность и графы. Сложность и устойчивость системы.

Основная литература:

1. Живицкая Е.Н. Системный анализ и проектирование. Электронный ресурс. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/lectures/zhivickaya.html>

2. Льноградский Л.А. Концепция системного проектирования. Самара: Изд-во СГТУ, 2005.

Дополнительная литература:

1. Антонов А.В. Системный анализ. М.: Высшая школа, 2014.

2. Гайдес М.А. Общая теория систем (системы и системный анализ). Винница: Глобус-пресс, 2005. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/books/gaydes_general_systems_theory.html>

3. Денисов А.А. Современные проблемы системного анализа. Информационные основы. Учебное пособие. СПбю: Изд-во СПбГТУ, 2005.

Раздел 2 Энтропия и количество информации

Понятие неопределенности. Энтропия и ее свойства. Дифференциальная энтропия. Количество информации как мера снятой неопределенности. Свойства количества информации. Единицы измерения количества информации и энтропии. Количество информации в индивидуальных событиях. Избыточность информации. Пропускная способность. Кодирование информации в отсутствие и при наличии шумов. Гауссов канал связи.

Основная литература:

1. Живицкая Е.Н. Системный анализ и проектирование. Электронный ресурс. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/lectures/zhivickaya.html>

2. Льноградский Л.А. Концепция системного проектирования. Самара: Изд-во СГТУ, 2005.

Дополнительная литература:

1. Антонов А.В. Системный анализ. М.: Высшая школа, 2014.

2. Гайдес М.А. Общая теория систем (системы и системный анализ). Винница: Глобус-пресс, 2005. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/books/gaydes_general_systems_theory.html>

3. Денисов А.А. Современные проблемы системного анализа. Информационные основы. Учебное пособие. СПбю: Изд-во СПбГТУ, 2005.

Раздел 3 Выбор в условиях статической неопределенности. Групповой выбор

Выбор как реализация цели. Множественность задач выбора. Критериальное описание выбора. Редукция многокритериальных задач. Условная оптимизация. Поиск альтернативы с заданными свойствами. Паретовское множество. Описание выбора на языке бинарных отношений. Способы задания бинарных отношений. Статистические решения как выбор. Схема принятия статистических решений. Описание группового выбора. Парадоксы голосования.

Основная литература:

1. Живицкая Е.Н. Системный анализ и проектирование. Электронный ресурс. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/lectures/zhivickaya.html>

2. Льноградский Л.А. Концепция системного проектирования. Самара: Изд-во СГТУ, 2005.

Дополнительная литература:

1. Антонов А.В. Системный анализ. М.: Высшая школа, 2014.

2. Гайдес М.А. Общая теория систем (системы и системный анализ). Винница: Глобус-пресс, 2005. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/books/gaydes_general_systems_theory.html>

3. Денисов А.А. Современные проблемы системного анализа. Информационные основы. Учебное пособие. СПбю: Изд-во СПбГТУ, 2005.

Раздел 4 Методология решения неструктурированных проблем

Классификация методов экспертных оценок. Формализация эвристической информации. Метод парных сравнений. Метод последовательных сравнений. Метод взвешивания экспертных оценок. Метод предпочтения. Метод ранга. Метод полного попарного сравнения. Ранжирование проектов методом парных сравнений. Ранжирование критериев по их важности методом Перстоуна. Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе. Энтропийная оценка согласованности экспертов.

Основная литература:

1. Живицкая Е.Н. Системный анализ и проектирование. Электронный ресурс. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/lectures/zhivickaya.html>

2. Льноградский Л.А. Концепция системного проектирования. Самара: Изд-во СГТУ, 2005.

Дополнительная литература:

1. Антонов А.В. Системный анализ. М.: Высшая школа, 2014.

2. Гайдес М.А. Общая теория систем (системы и системный анализ). Винница: Глобус-пресс, 2005. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/books/gaydes_general_systems_theory.html>

3. Денисов А.А. Современные проблемы системного анализа. Информационные основы. Учебное пособие. СПбю: Изд-во СПбГТУ, 2005.

Раздел 5 Методология решения слабо структурированных проблем

Категория целей в системном анализе. Структуризация конечной цели в виде дерева целей. Целевые комплексные программы. Основы научно-технического прогнозирования. Поиск решений на основе морфологического анализа. Проектирование систем с использованием системных принципов. Основы байесовской теории принятия решений. Оптимизация решений в условиях риска и неопределенности. Рациональная стратегия с использованием многих критериев.

Основная литература:

1. Живицкая Е.Н. Системный анализ и проектирование. Электронный ресурс. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/lectures/zhivickaya.html>

2. Льноградский Л.А. Концепция системного проектирования. Самара: Изд-во СГТУ, 2005.

Дополнительная литература:

1. Антонов А.В. Системный анализ. М.: Высшая школа, 2014.

2. Гайдес М.А. Общая теория систем (системы и системный анализ). Винница: Глобус-пресс, 2005. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/books/gaydes_general_systems_theory.html>

3. Денисов А.А. Современные проблемы системного анализа. Информационные основы. Учебное пособие. СПбю: Изд-во СПбГТУ, 2005.

Раздел 6 Принятие решений в процессе системного проектирования

Сущность задач системного проектирования. Многоканальность. Методика сравнительной оценки двух структур по степени доминирования. Структурный анализ с использованием функции полезности. Оперативный анализ структур при многих критериях. Скаляризация векторных оценок для ранжирования структур. Структурный анализ вариантов архитектуры локальной информационно-вычислительной системы.

Основная литература:

1. Живицкая Е.Н. Системный анализ и проектирование. Электронный ресурс. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/lectures/zhivickaya.html>

2. Льноградский Л.А. Концепция системного проектирования. Самара: Изд-во СГТУ, 2005.

Дополнительная литература:

1. Антонов А.В. Системный анализ. М.: Высшая школа, 2014.

2. Гайдес М.А. Общая теория систем (системы и системный анализ). Винница: Глобус-пресс, 2005. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/books/gaydes_general_systems_theory.html>

3. Денисов А.А. Современные проблемы системного анализа. Информационные основы. Учебное пособие. СПбю: Изд-во СПбГТУ, 2005.

Раздел 6 Принятие решений в процессе системного проектирования

Сущность задач системного проектирования. Многоканальность. Методика сравнительной оценки двух структур по степени доминирования. Структурный анализ с использованием функции полезности. Оперативный анализ структур при многих критериях. Скаляризация векторных оценок для ранжирования структур. Структурный анализ вариантов архитектуры локальной информационно-вычислительной сети.

Основная литература:

1. Живицкая Е.Н. Системный анализ и проектирование. Электронный ресурс. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/lectures/zhivickaya.html>

2. Льноградский Л.А. Концепция системного проектирования. Самара: Изд-во СГТУ, 2005.

Дополнительная литература:

1. Антонов А.В. Системный анализ. М.: Высшая школа, 2014.

2. Гайдес М.А. Общая теория систем (системы и системный анализ). Винница: Глобус-пресс, 2005. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/books/gaydes_general_systems_theory.html>

3. Денисов А.А. Современные проблемы системного анализа. Информационные основы. Учебное пособие. СПбю: Изд-во СПбГТУ, 2005.

Раздел 7 Принятие решений при многих критериях

Постановка задачи векторной оптимизации. Классификация многокритериальных методов. Согласованный оптимум Парето. Общая схема принятия решений при многих критериях. Структурная оптимизация систем как процесс принятия решений. Метод комплексной оценки структур. Многокритериальный выбор рациональных структур. Структурная оптимизация локальной информационно-вычислительной сети.

Основная литература:

1. Живицкая Е.Н. Системный анализ и проектирование. Электронный ресурс. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/lectures/zhivickaya.html>

2. Льноградский Л.А. Концепция системного проектирования. Самара: Изд-во СГТУ, 2005.

Дополнительная литература:

1. Антонов А.В. Системный анализ. М.: Высшая школа, 2014.

2. Гайдес М.А. Общая теория систем (системы и системный анализ). Винница: Глобус-пресс, 2005. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/books/gaydes_general_systems_theory.html>

3. Денисов А.А. Современные проблемы системного анализа. Информационные основы. Учебное пособие. СПбю: Изд-во СПбГТУ, 2005.

Раздел 8 Дискретно-событийное моделирование в проектировании информационных систем. Теория расписаний

Схема организации обслуживания заданий в многомашинной вычислительной системе. Понятие имитационного моделирования. Дискретно-событийное моделирование и теория массового обслуживания. Интенсивность потока заданий и потока обслуживания. Простейшие потоки. Граф состояний многомашинной вычислительной системы. Показатели функционирования многомашинной вычислительной системы. Организация планирования вычислительных задач и теория расписаний. Матрица ресурсозатрат. Задачи с прерываниями и без прерываний. Основные классы задач теории расписаний. Алгоритм Джонсона. Многопроцессорные системы в классификации Флинна. Однородные мультипроцессорные системы с общей памятью и показатели их эффективности. Мультипроцессорные системы с индивидуальной памятью и показатели их эффективности. Расписание для многопроцссорной системы при обработке пакетов задач с прерываниями. Алгоритм Макнотона. Алгоритм LPT. Теорема Грэхэма.

Основная литература:

1. Рыжиков Ю.И. Имитационное моделирование: теория и технологии. М.: Альтекс, 2004.

2. Емельянов А.А., Власов Е.А., Дума Р.В. Имитационное моделирование экономических процессов. М.: ФиС, 2002.

Дополнительная литература:

1. Шеннон Р. Имитационное моделирование – искусство и наука. М.: Мир, 1978.

2. Карпов Ю.Г. Имитационное моделирование систем с AnyLogic 5. СПб.: БХВ-Петербург, 2006.

3. Строгалев В.П., Толкачева И.А. Имитационное моделирование. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2008.

# Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

## Тематика заданий текущего контроля

Текущий контроль осуществляется в виде проведения аудиторной контрольной работы, рассчитанной на 80 минут. Контрольная работа состоит из пяти практических заданий. Пример одного из заданий представлен ниже.

Задача (образец). В мультипроцессорную систему с индивидуальной памятью поступают пять заданий. Интенсивности потоков заданий: 0.2, 0.3, 0.6, 0.5, 0.1; интенсивности потоков обслуживания: 0.5, 0.4, 0.2, 0.3, 0.7. Определить показатели эффективности функционирования данной системы.

## Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Понятие системы. Модели системы. Модель «черного ящика».

Модель состава и структуры системы.

Структурные схемы системы: линейная, матричная, сетевая, древовидная.

Динамические модели систем. Стационарные системы.

Системный анализ как метод научного познания.

Классификация проблем систем анализа и основные методы их решения. Основные этапы процедуры принятия решений.

Глобальные свойства системы. Связность и графы.

Сложность и устойчивость системы.

Понятие неопределенности. Энтропия и ее свойства. Дифференциальная энтропия.

Количество информации как мера снятой неопределенности. Свойства количества информации. Единицы измерения количества информации и энтропии.

Количество информации в индивидуальных событиях.

Избыточность информации. Пропускная способность.

Кодирование информации в отсутствие и при наличии шумов. Гауссов канал связи.

Выбор как реализация цели. Множественность задач выбора.

Критериальное описание выбора.

Редукция многокритериальных задач. Условная оптимизация.

Поиск альтернативы с заданными свойствами.

Паретовское множество.

Описание выбора на языке бинарных отношений. Способы задания бинарных отношений.

Статистические решения как выбор. Схема принятия статистических решений.

Описание группового выбора. Парадоксы голосования.

Классификация методов экспертных оценок.

Формализация эвристической информации.

Метод парных сравнений.

Метод последовательных сравнений.

Метод взвешивания экспертных оценок.

Метод предпочтения. Метод ранга.

Метод полного попарного сравнения.

Ранжирование проектов методом парных сравнений.

Ранжирование критериев по их важности методом Перстоуна.

Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе.

Энтропийная оценка согласованности экспертов.

Категория целей в системном анализе. Структуризация конечной цели в виде дерева целей.

Целевые комплексные программы.

Поиск решений на основе морфологического анализа.

Проектирование систем с использованием системных принципов.

Основы байесовской теории принятия решений.

Оптимизация решений в условиях риска и неопределенности.

Рациональная стратегия с использованием многих критериев.

Сущность задач системного проектирования. Многоканальность.

Методика сравнительной оценки двух структур по степени доминирования.

Структурный анализ с использованием функции полезности.

Оперативный анализ структур при многих критериях.

Скаляризация векторных оценок для ранжирования структур.

Структурный анализ вариантов архитектуры локальной информационно-вычислительной сети.

Постановка задачи векторной оптимизации.

Классификация многокритериальных методов.

Согласованный оптимум Парето.

Общая схема принятия решений при многих критериях.

Структурная оптимизация систем как процесс принятия решений.

Метод комплексной оценки структур.

Многокритериальный выбор рациональных структур.

Структурная оптимизация локальной информационно-вычислительной сети.

Схема организации обслуживания заданий в многомашинной вычислительной системе.

Понятие имитационного моделирования. Дискретно-событийное моделирование и теория массового обслуживания.

Интенсивность потока заданий и потока обслуживания. Простейшие потоки.

Граф состояний многомашинной вычислительной системы.

Показатели функционирования многомашинной вычислительной системы.

Организация планирования вычислительных задач и теория расписаний. Матрица ресурсозатрат.

Задачи с прерываниями и без прерываний. Основные классы задач теории расписаний.

Алгоритм Джонсона.

Многопроцессорные системы в классификации Флинна.

Однородные мультипроцессорные системы с общей памятью и показатели их эффективности.

Мультипроцессорные системы с индивидуальной памятью и показатели их эффективности.

Расписание для многопроцссорной системы при обработке пакетов задач с прерываниями. Алгоритм Макнотона.

Алгоритм LPT. Теорема Грэхэма.

## Примеры заданий итогового контроля

Итоговый контроль проводиться в виде письменного экзамена по экзаменационным билетам. Время выполнения экзаменационного билета составляет 80 мин. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса (из тем содержания курса) и одно практическое задание (задача). Образец экзаменационного билета представлен ниже.

Билет №1 (образец)

Вопрос 1. Описание выбора на языке бинарных отношений.

Вопрос 2. Структурная оптимизация локальной информационно-вычислительной сети.

Задача. В двух машинной вычислительной системе решаются четыре задачи. Время решения этих задач: 5 мин., 3 мин., 4 мин., 2 мин., соответственно. Используя алгоритм Макнотона составить оптимальное расписание функционирования данной системы.

# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Базовый учебник

Живицкая Е.Н. Системный анализ и проектирование. Электронный ресурс. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/lectures/zhivickaya.html>

## Основная литература

1. Льноградский Л.А. Концепция системного проектирования. Самара: Изд-во СГТУ, 2005.

2. Рыжиков Ю.И. Имитационное моделирование: теория и технологии. М.: Альтекс, 2004.

## Дополнительная литература

1. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем: Учебник для студентов вузов. М.: Высшая школа, 2006.

2. Ерохина Е.А. Теория экономического развития: системно-синергетический подход. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1999.

3. Калман Р., Фалб П., Арбиб М. Очерки по математической теории систем: пер. с англ. / Под ред. Я.З. Цыпкина. М.: Едиториал УРСС, 2004.

4. Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа. Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия-Телеком, 2007.

5. Марка Д., МакГоуэн К. Методология структурного анализа и проектирования. М.: МетаТехнология, 1993.

6. Imboden D.M., Pfenninger S. Introduction in Systems Analysis. Springer, 2013

## Программные средства

Для самостоятельной работы и компьютерного практикума рекомендуется использовать систему компьютерной алгебры Wolfram Mathematica или любую другую систему.

## Дистанционная поддержка дисциплины

Используется электронная почта, Skype, LMS.

# Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс и мультимедийный проектор.

**Приложение**

**Методические рекомендации по формированию оценок по дисциплине**

Данные методические рекомендации составлены на основании Положения об организации контроля знаний, утвержденного УС НИУ ВШЭ от 24.06.2011, протокол №26.

1. Структура оценки по дисциплине согласно положению об организации контроля знаний:

**Итоговая оценка по дисциплине**, идет в диплом

**Если дисциплина читается несколько этапов (модулей/лет)**

**Если дисциплина читается один этап (модуль)**

**Результирующая оценка** по дисциплине, изучение которой продолжается несколько модулей/лет и имеет промежуточный(ые) и итоговый контроль

**Результирующая оценка** по дисциплине, изучение которой продолжается один модуль и имеет один итоговый контроль

**Оценка, полученная   
на экзамене/зачете** (итоговый контроль)

**Накопленная оценка**

**Оценка, полученная на экзамене/зачете** (итоговый контроль)

**Накопленная итоговая оценка** (сумма за все этапы, в рамках которых продолжается обучение дисциплине)

Оценка за аудиторную работу студента

Оценка за самостоятельную, внеаудиторную работу студента

Оценка за текущий контроль

**Промежуточная оценка** за 1 этап

**Промежуточная оценка** за 2 этап

**Накопленная оценка** за итоговый этап

Оценка за эссе

Оценка   
за реферат

Оценка за д/з

Оценка   
за коллоквиум

Оценка за к/р

**Накопленная оценка** 1 этап

**Накопленная оценка** 2 этап

**Оценка,   
за экзамен/зачет** 1 этапа (промежуточный)

**Оценка,   
за экзамен/зачет** 2 этапа (промежуточный)

1. Таблица 1. Формирование оценки по дисциплине: если дисциплина читается 1 этап (модуль)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элемент оценки | Накопленная оценка | | | | Итоговая оценка за экзамен/ зачет | Результирующая оценка  за дисциплину  (Выставляется в диплом) | |
| Текущий контроль | | Аудиторная работа (Лекции, практические занятия, семинарские занятия) | Самостоятельная внеаудиторная работа студентов |
| Действия преподавателя | 1 | Выставление оценки  в 10-балльной системе  по каждой форме текущего  контроля (эссе, контрольная работа, домашнее задание, реферат, коллоквиум) | Выставление оценки **Оауд** по 10-балльной  шкале за аудиторную работу студента.  ВАЖНО: в НИУ ВШЭ в рамках аудиторной работы  **не оценивается** **посещение** лекций, семинарских занятий и практических занятий, а только работа студента.  (Оценка выставляется только при решении преподавателя оценивать данный вид деятельности студента) | Выставление оценки **Осам.работа** по 10-балльной  шкале за аудиторную работу студента.  (Оценка выставляется только при решении преподавателя оценивать данный вид деятельности студента) | **Выставление оценки** за итоговый контроль (зачет/экзамен) в 10 балльной системе | 1 | Определение весов q1  и q2 (ВНИМАНИЕ, Сумма удельных весов должна быть равна единице: ∑qi = 1, при этом, **0,2 ≤ *qi ≤* 0,8**) |
| 2 | Определение весов ni  (ВНИМАНИЕ, сумма ni =1) |
| 2 | *Орезульт =*  *q1·Оитог.контроль + q2·Онакопленная* |
| 3 | *Расчет оценки за текущий контроль* ***Отекущий*** = *n1·Оэссе + n2·Ок/р + n3·Ореф + n4·Окол + n5·Одз* |
| Определение весов k1 k2 k3 (ВНИМАНИЕ, сумма ki =1, в случае, если преподаватель не учитывает аудиторную и самостоятельную внеаудиторную работу студентов, то k2 и k3 равны 0 (нулю), а k1=1). | | | |  |  |  |
| Расчет накопленной оценки  **О*накопленная*= k1\* *Отекущий* + k2\* Оауд + k3\* Осам.работа** | | | |
| Что получается в результате | О*накопленная\** | | | | *Оитог.контроль* | О*результирующая\** | |

1. Формирование оценки по дисциплине, если она читается несколько этапов (модулей) поясним на примере дисциплины читаемой 3 этапа (таблица 2).

Таблица 2.Формирование оценки по дисциплине: если дисциплина читается несколько этапов (модулей)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Промежуточная оценка  за 1 этап | | | | Промежуточная оценка  за 2 этап | | | | Накопленная оценка 3 (за 3 тап) | | | Итоговая оценка  за экзамен/ зачет | Результирующая оценка  за дисциплину  (Выставляется  в диплом) |
| Элемент оценки | | Накопленная  оценка 1 | | | Оценка за экзамен/ зачет  (по окончанию этапа 1) (ВАЖНО!  Не является блокирующей) | Накопленная  оценка2 | | | Оценка за экзамен/ зачет  (по окончанию этапа 2)  (ВАЖНО!  Не является блокирующей) |
| Текущий контроль | Аудиторная работа | Самостоятельная внеаудиторная работа студентов | Текущий контроль | Аудиторная работа | Самостоятельная внеаудиторная работа студентов | Текущий контроль | Аудиторная  работа | Самостоятельная внеаудиторная работа студентов |
| Действия  преподавателя | | действия преподавателя в рамках каждого этапа соответствуют действию преподавателя  по формированию оценки,  если дисциплина читается один этап (модуль) (таблица 1) | | | | действия преподавателя в рамках каждого этапа соответствуют действию преподавателя  по формированию оценки,  если дисциплина читается один этап (модуль) (таблица 1) | | | | действия  преподавателя  (таблица 1) | | | **Выставление оценки** за итоговый контроль (зачет/экзамен) в 10 балльной системе | Определение весов q1  и q2 (ВНИМАНИЕ, Сумма удельных весов должна быть равна единице: ∑qi = 1, при этом, **0,2 ≤ *qi ≤* 0,8)** |
| *Орезульт итог =*  *q1·Оитог.контроль +*  *q2·Онакопленная* |
| Результат | этап | О*промежуточная 1\** | | | | О*промежуточная 2\** | | | | О*накопленная 3\** | | | ***Оитог.контроль*** | **О*результирующая Итог\**** |
| ИТОГ | **О*накопленная Итоговая=* (О*промежут 1+* О*промежут 2+* О*накопленная 3):кол-во модулей***  *Среднее арифметическое от суммы оценок.* | | | | | | | | | | |

\* *способ округления оценки должен быть указан в программе учебной дисциплины*