

**Пермский филиал федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

**Программа учебной дисциплины
«Системный анализ и проектирование»**

Утверждена

Академическим советом основных образовательных программ по направлениям
подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, 09.03.04 Программная инженерия, 38.04.05
Бизнес-информатика

Протокол № от _____ 2019

Академический руководитель ОП

_____ А.И. Дерябин

Подпись ФИО

Разработчик	Дацун Н.Н., доцент, кафедра информационных технологий в бизнесе НИУ ВШЭ – Пермь, NNDatsun@hse.ru
Число кредитов	3
Контактная работа (час.)	42
Самостоятельная работа (час.)	72
Образовательная программа, курс	Информационная аналитика в управлении предприятием, направление подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика, уровень магистратура, 1 курс
Формат изучения дисциплины	Без использования онлайн курса

1. Цель, результаты освоения дисциплины и пререквизиты

Целями освоения дисциплины «Системный анализ и проектирование» являются:

- изучение методологии системного анализа и основных принципах проектирования;
- формирование соответствующего уровня знания и необходимых навыков по использованию методологии системного анализа и технологий проектирования в решении задач бизнес-информатики.

Настоящая дисциплина относится к базовой части М.2 Цикла дисциплин программы/специализации.

Формат изучения дисциплины: без использования онлайн курса.

В результате освоения дисциплины «Системный анализ и проектирование» студенты формируют следующие компетенции:

Код	Формулировка компетенций
УК-3	Способен к самостоятельному освоению новых методов исследований, изменению научного и производственного профиля своей деятельности
УК-5	Способен принимать управленческие решения и готов нести за них ответственность
УК-6	Способен анализировать, верифицировать, оценивать полноту информации в ходе профессиональной деятельности, при необходимости восполнять и синтезировать недостающую информацию
ПК-8	Способен согласовывать с заказчиком требования, руководить процессами проектирования архитектуры предприятия, вырабатывать рекомендации по ее реализации
ПК-13	Способен согласовывать с заказчиком, планировать и выполнять самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу
ПК-14	Способен готовить демонстрационные материалы, проводить консультации и разрабатывать рекомендации для потенциальных заказчиков по вопросам разработки и совершенствования архитектуры предприятия
ПК-15	Способен проводить консультации и разрабатывать рекомендации для потенциальных заказчиков по вопросам развития ИТ-инфраструктуры предприятия

В результате освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями, умениями и навыками:

знать:

- основные принципы системного анализа и проектирования, позволяющие исследовать сложные информационные системы;
- подходы системного анализа и проектирования, позволяющие исследовать сложные информационные системы;

уметь:

- применять полученные знания для системного анализа бизнес-процессов и проектирования бизнес-процессов;

владеть:

- навыками применения современного инструментария системного анализа и проектирования бизнес-процессов.

2. Содержание учебной дисциплины

Темы, объем часов и планируемые результаты обучения представлены в таблице.

Разделы / темы дисциплины	Объем в часах				Планируемые результаты обучения (ПРО), подлежащие контролю	Формы контроля
	лк	см	сп	онл		
Тема 1. Предмет и содержание	2	2	4	0	Определять тип системы по различным критериям;	Тест 30 минут

дисциплины. Основные понятия и описание систем. Системы					выполнять декомпозицию и агрегирование систем	
Тема 2. Математические технологии системного анализа	2	2	6	0	Определять тип математических технологий системного анализа, моделей систем и методов системного анализа, использовать различные типы математического описания систем, выделять элементы системного анализа, применять принципы и дерево функций системного анализа в исследовании бизнес-процессов	Тест 30 минут
Тема 3. Системный анализ как методология решения системных задач бизнес-процессов	2	4	16	0	Определять тип экономико-математические методов и методов моделирования в системном анализе при исследовании процессов управления предприятиями и организациями	Тест 30 минут
Тема 4. Методология анализа хорошо структуризованных, неструктуризованных и слабо структуризованных систем	4	4	12	0	Применять методы качественного и количественного оценивания систем для оценки сложных систем в условиях определенности и неопределенности	Тест 40 минут
Тема 5. Методы и процедуры принятия решений в системном анализе	4	4	12	0	Определять вид организационных структур, использовать основы принятия решений при многих критериях, языки описания и функций выбора, методы многовариантного выбора	Тест 40 минут
Тема 6. Методы и подходы к проектированию информационных систем	4	8	22	0	Применять методы и использовать подходы к проектированию информационных систем в процессе системного проектирования	Самостоятельная работа
Часов по видам учебных занятий:	18	24	72	0		

Формы учебных занятий:

лк – лекции в аудитории;

см - семинары/ практические занятия/ лабораторные работы в аудитории;

опл – лекции или иные виды работы студента с помощью онлайн-курса;

ср – самостоятельная работа студента.

Содержание разделов дисциплины:

Тема 1. Предмет и содержание дисциплины. Основные понятия и описание систем. Системы

Цель и задачи дисциплины. Предмет и содержание дисциплины. Основные понятия и описание систем. Системы. Классификация систем. Особенности социально-экономических систем. Основные положения теории систем. Основные определения теории систем и системного анализа. Сложные системы. Принцип обратной связи. Самоорганизация в сложных системах. Декомпозиция систем. Агрегирование, эмерджентность, внутренняя целостность системы.

Тема 2. Математические технологии системного анализа

Математические технологии системного анализа. Модели систем. Математическое описание систем. Основные системно-теоретические задачи. Энтропия и количество информации. Принципы и структура системного анализа. Элементы и методы системного анализа.

Тема 3. Системный анализ как методология решения системных задач бизнес-процессов

Системный анализ как методология решения проблем. Системный анализ в структуре современных системных исследований. Системный анализ в управлении предприятиями и организациями, территориальными комплексами. Проблемы устойчивости развивающихся систем. Когнитивные системы. Классификация экономико-математических методов. Процесс моделирования.

Тема 4. Методология анализа хорошо структуризованных, неструктуризованных и слабо структуризованных систем

Методология анализа хорошо структуризованных, неструктуризованных и слабо структуризованных систем. Методы качественного оценивания систем. Экспертные оценки и организация неформальных процедур. Выявление целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Парадоксы голосования. "Мозговой штурм". Синектика. Методы количественного оценивания систем. Факторный анализ. Оценка сложных систем в условиях определенности и неопределенности. Задачи, модели и методы многомерного статистического анализа и направления его практического применения в системном анализе. Задача классификации и регрессии. Задача кластеризации.

Тема 5. Методы и процедуры принятия решений в системном анализе

Системный анализ и проблемы принятия решения. Методы и процедуры принятия решений. Виды организационных структур. Основы принятия решений при многих критериях. Моделирование и оптимизация бизнес-процессов в фирме. Исследование действий и решений. Многообразие задач выбора. Операция выбора решения. Критериальный язык описания выбора. Исследование операций многокритериального выбора. Язык функций выбора. Свертка критериев (линейная, мультипликативная). Выделение главного критерия и сведение задачи выбора к задаче линейного или нелинейного программирования. Многовариантный выбор методом минимального расстояния до "идеала". Метод уступок. Формирование множества Парето.

Тема 6. Методы и подходы к проектированию информационных систем

Основы проектирования. Методы и подходы к проектированию информационных систем. Системы проектирования. Принятие решений в процессе системного проектирования. Объектно-ориентированный анализ и проектирование

3. Оценивание

Текущий контроль по дисциплине «Системный анализ и проектирование» включает в себя тесты по темам 1–5 и самостоятельную работу по теме 6.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в письменном виде – тест, содержащий теоретические вопросы и практические задания. Тесты предусматривают вопросы закрытой формы (вес 1), вопросы на последовательность (вес 2) и открытой формы (вес 3). Блокирующие элементы отсутствуют.

Оценка по дисциплине ($O_{\text{дисциплине}}$) определяется, как взвешенная сумма оценок по всем видам контроля и рассчитывается по следующей формуле:

$$O_{\text{дисциплине}} = 0,3 * O_{\text{текущее}} + 0,3 * O_{\text{сам.раб}} + 0,4 * O_{\text{экзамен}},$$

$$O_{\text{текущее}} = O_{K1} + O_{K2} + O_{K3} + O_{K4} + O_{K5},$$

где O_{K1} – оценка за тест темы 1;
 O_{K2} – оценка за тест темы 2;
 O_{K3} – оценка за тест темы 3;
 O_{K4} – оценка за тест темы 4;
 O_{K5} – оценка за тест темы 5;
 $O_{\text{сам.раб}}$ – оценка за самостоятельную работу;
 $O_{\text{экзамен}}$ – оценка за экзамен.
Способ округления – арифметический.

Критерии оценивания

Тесты по темам 1–5 проводятся во время контактной работы в соответствии с расписанием в присутствии преподавателя. Оценивание выполняется автоматически, при использовании инструментов информационной образовательной среды. Тест каждой темы оценивается по 10-бальной шкале; зачетный балл – 4,01.

В рамках данного курса в качестве самостоятельной работы студентов (СРС) разрабатываются объектно-ориентированные модели процесса системного проектирования. Самостоятельная работа выполняется в часы самостоятельной работы студентов без присутствия преподавателя с последующей проверкой результатов преподавателем и парного оценивания другими студентами, назначенными преподавателем. Общая оценка за парное оценивание формируется из оценок, данных студентом как оценщиком, и оценок, полученных от других оценщиков. Оценщики могут выставить при оценивании самостоятельной работы:

- 1) 0-4 баллов – за диаграмму активностей;
- 2) 0-6 баллов – за диаграмму классов.

Критерии парного оценивания и баллы, соответствующие их выполнению, представлены в документе “Методические рекомендации организации самостоятельной работы студентов НИУ ВШЭ - Пермь по дисциплине «Системный анализ и проектирование»”. Общая оценка за парное оценивание **самостоятельной работы** пересчитывается в 10-бальную шкалу.

4. Примеры оценочных средств

Тест темы 1

1. В статической системе:

- а) неизменная структура;
- б) неизменны характеристики;
- в) неизменны возмущения;
- г) неизменно состояние.

2. Эмерджентность проявляется в системе в виде:

- а) неравенства свойств системы сумме свойств, составляющих ее элементов;
- б) изменения во всех элементах системы при воздействии на любой ее элемент;
- в) появления у системы новых интегративных качеств, не свойственных ее элементам.
- г) равенства свойств системы сумме свойств, составляющих ее элементов.

Тест темы 2

1. Принципами системного анализа являются:

- а) принцип обратной связи;

- б) принцип конечной цели;
- в) принцип измерения;
- г) принцип эквивалентности.

2. Методы исследования систем по способу обработки информации делятся на:

- а) лингвистические методы;
- б) диагностические методы;
- в) формальные методы;
- г) эвристические методы.

Тест темы 3

1. Системный анализ представляет собой научное направление, основанное на:

- а) материалистической диалектике;
- б) дифференциации;
- в) интеграции;
- г) принятии решений.

2. Классификацию методов моделирования в системном анализе выполняют с учетом в исследовании объекта-системы:

- а) принципа развития;
- б) принципа симметрии;
- в) принципа иерархии;
- г) принципа гармонии.

Тест темы 4

1. Методами качественного оценивания систем являются:

- а) методы сценариев;
- б) метод решающих матриц;
- в) методы «дерева целей»;
- г) методы «Дельфи».

2. В зависимости от характера предпочтений ЛПР в неопределенных операциях используются критерии:

- а) осторожного наблюдателя (Вальда);
- б) максимакса;
- в) пессимизма-оптимизма (Гурвица);
- г) среднего риска (Сэвиджа).

Тема 5

1. Виды организационных структур:

- а) линейная;
- б) функциональная;
- в) линейно-функциональная;
- г) сетевая.

2. Критериальный язык описания выбора основан на предположении, что каждую отдельно взятую альтернативу можно оценить _____ .

Тест экзамена

1. Установите последовательность основных этапов системного анализа (по В.В. Дружинину):

- 1. описание;
- 2. выделение проблемы;
- 3. идеализация;
- 4. установление критериев;
- 5. декомпозиция;

6. композиция;
7. принятие наилучшего решения.
2. Укажите классы проблем в зависимости от глубины их познания:
 - а) плохо структурированные;
 - б) хорошо структурированные;
 - в) неструктурированные;
 - г) слабо структурированные.
3. Какой метод экспертных оценок основан на перенесении признаков случайно отобранных аналогов на исследуемый объект? _____

5. Ресурсы

5.1. Рекомендуемая основная литература

№п/п	Наименование
1.	Основы теории систем и системного анализа: Учебное пособие для вузов / В.В. Качала. - 2-е изд., испр. – М.: Гор. Линия-Телеком, 2012. – 210 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/351396

5.2. Рекомендуемая дополнительная литература

№п/п	Наименование
1.	Теория принятия решений: Конспект лекций / Тихомирова А.Н., Матросова Е.В. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 68 с.: ISBN 978-5-906818-18-8 – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/767634
2.	Стандартизация и сертификация программного обеспечения: Учебное пособие / Шандриков А.С. – Мн.: РИПО, 2014. – 304 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/948950

5.3. Программное обеспечение

№п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Windows 10	Договор
2.	MS Office 2010	Договор
3.	MS Visio	Договор
4.	Google Chrome Enterprise	Свободное лицензионное соглашение
5.	Adobe Acrobat Reader	Свободное лицензионное соглашение

5.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий используется компьютер с установленным программным обеспечением для демонстрации презентаций и проектор. Для проведения практических занятий и выполнения самостоятельной работы необходим компьютер с подключением к сети Интернет.

6. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

6.1.1. для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

6.1.2. для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

6.1.3. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

7. Дополнительные сведения

Особенности самостоятельной работы по курсу отражены в Приложении 1.