

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Авторы-составители: **Шимановский Дмитрий Викторович**
Ильин Иван Вадимович

Рабочая программа дисциплины
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ
Код УМК 101462

Утверждено
Протокол №8
от «17» апреля 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Системный анализ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **38.03.05** Бизнес-информатика
направленность Бизнес-аналитика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Системный анализ** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

38.03.05 Бизнес-информатика (направленность : Бизнес-аналитика)

ОПК.1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.1.1 Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	38.03.05 Бизнес-информатика (направленность: Бизнес-аналитика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	5
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Основы общей теории систем

Стремительное развитие социальных сетей подчёркивает актуальность применения общей теории систем в области информационных технологий. Например, социальная сеть «ВКонтакте» представляет собой сложнейшую систему с огромным числом элементов и связей между ними. Таким образом, несмотря на то, что основы системного мышления появились ещё в древние времена, особую актуальность применение положений общей теории систем приобрела лишь во второй половине XX века.

Развитие представления о системах - историческая справка

Развитие представления о системах от Древней Греции до начала XXI века. Основатель теории систем. Современное состояние данной дисциплины. Экономические системы. Развитие системных представлений в информационных технологиях. Перспективы дальнейшего углубления знаний о системах.

Понятие системы и основные категории теории систем

Два основных определения системы. Понятие элемента системы, связи в системе, подсистемы. Прямые связи и обратные связи. Понятие системно значимого элемента. Отличие элемента системы от подсистемы. Примеры системно значимых элементов.

Основные классификации систем

Открытые и закрытые системы. Статические и динамические системы. Детерминированные и стохастические системы. Хорошо организованные и плохо организованные системы. Естественные и искусственные системы. Абстрактные и материальные системы.

Основные свойства систем

Свойство целостности и примеры его применимости. Свойство эмерджентности и примеры его применимости. Свойство синергизма и примеры его применимости. Свойства робастности, эквивифинальности и иерархичности. Свойство идентифицируемости и примеры его применимости. Обязательные и необязательные свойства систем.

Теория целеполагания социальных систем

Понятие цели системы. Методология составления целей SMART. Свойства, которыми должна обладать цель. Примеры хорошо составленной и плохо составленной целей. Дерево целей. Целенаправленность как психологическая характеристика личности.

Раздел 2. Математическое моделирование поведения потребителя

На ранних этапах развития экономики как науки использование в ней математического аппарата было минимальным. Однако большой вклад в развитие применимости математических методов в экономической теории внесла маржиналистская революция, которая произошла в конце XIX века. Начиная с этого периода объяснение экономических процессов происходило с использованием языка математики. Особое теоретическое значение стали приобретать предельные величины, расчёт которых сводится к вычислению частных производных.

Моделирование поведения потребителей на рынке

Аксиомы потребительского выбора: аксиома транзитивности, аксиома рефлексивности, аксиома рационального поведения потребителей. Понятие функции полезности. Понятие предельной полезности. Понятие предельной нормы замещения. Примеры её вычисления.

Виды функции полезности

Виды функций полезности: функция полезности Кобба-Дугласа, функция полезности для

товаров-совершенных субститутов, функция полезности для товаров-совершенных комплиментов. Функция полезности для блага и антиблага. Примеры карт кривых безразличия для различных ситуаций.

Линия бюджетного ограничения и выбор потребителя

Понятие бюджетного ограничения. Изменение графика линии бюджетного ограничения при увеличении дохода. Изменение графика линии бюджетного ограничения при изменении цен. Оптимум потребителя. Формула оптимума потребителя. Примеры решения задач на оптимум потребителя.

Функция спроса и её свойства

Эластичность спроса по цене. Эластичность спроса по доходу. Перекрестная эластичность. Рыночный спрос и индивидуальный спрос. Практические примеры, когда спрос зависит не только от суммарного дохода всех потребителей, но и от его распределения.

Эффекты дохода и замещения

Эффект дохода и эффект замещения. Их графическая интерпретация. Понятие компенсированного спроса. Уравнение Слуцкого. Примеры вычисления эффектов дохода и замещения по Слуцкому. Примеры вычисления эффектов дохода и замещения по Хиксу

Рыночный спрос и коэффициенты эластичности при его анализе

Понятие рыночного спроса. Эластичность спроса по цене. Примеры её вычисления. Эластичность спроса по доходу. Перекрестная эластичность. Примеры вычисления эластичности спроса по цене при линейной функции спроса. Примеры вычисления эластичности спроса по доходу.

Раздел 3. Математическое моделирование поведения производителя

Считается, что коммерческая компания стремится максимизировать свою прибыль. Путем максимизации прибыли формируется предложение данной компании.

В первой половине данной главы будет описана задача максимизации производства фирмой. Во второй половине – задача максимизации прибыли. Все эти задачи связаны друг с другом и ведут к математической теории формирования функции предложения фирмы.

Производственная функция и её виды

Понятие факторов производства. Понятие производственной функции. Предельный продукт труда. Средний продукт труда. Виды производственных функций: производственная функция Кобба-Дугдаса, производственная функция Леонтьева, линейная производственная функция. Оптимум производителя.

Свойства производственной функции: эффект масштаба и виды научно-технического прогресса

Эффект масштаба. Виды отдачи от масштаба. Научно-технический прогресс. Виды научно-технического прогресса. Капиталовооруженность труда. Зависимость вида научно-технического прогресса от динамики капиталовооруженности труда. Пример определения вида отдачи от масштаба по производственной функции.

Издержки производства и выбор потребителя

Экономические и бухгалтерские издержки. Выбор производителя. Пример издержек на отчетности ПАО "Роснефть". Изокосты. Смещение графика изокосты при увеличении финансовых ресурсов фирмы. Замещение труда капиталом. Траектория роста фирмы.

Издержки производства

Предельные издержки. Средние издержки. Постоянные издержки и переменные издержки. Средние

постоянные и средние переменные издержки. Зависимость вида отдачи от масштаба от динамики средних издержек. Функция предельных издержек и кривая предложения фирмы.

Максимизация прибыли конкурентной фирмой и кривая предложения

Понятие прибыли как основного показателя эффективности коммерческой компании. Цели, альтернативные максимизации прибыли. Условие максимизации прибыли на конкурентном рынке. Функция предложения как решение задачи максимизации прибыли конкурентной фирмой. Условие выхода фирмы на рынок.

Раздел 4. Математическое моделирование типов рыночных структур

В данной главе описаны экономико-математические модели функционирования фирмы в условиях различных типов рыночных структур (видов рыночного окружения). Данные экономико-математические модели служат основой для прикладной экономической дисциплины – теория отраслевых рынков.

В первом разделе данной главы дан обзор типов рыночных структур. Далее особое внимание будет уделено тем видам рынка, на котором присутствует много покупателей: совершенная конкуренция, олигополия, монополия и монополистическая конкуренция.

Понятие рыночной структуры и рынок совершенной конкуренции

Классификация типов рыночных структур. Понятие конкуренции. Влияние введения потоварного налога на рыночное равновесие. Примеры вычисления излишка потребителя. Излишек производителя. Примеры его вычисления. Общественный излишек.

Основные модели монополии

Предпосылки существования монополии на рынке. Оптимум монополиста. Предельный доход. Ценовая дискриминация первой степени, ценовая дискриминация второй степени, ценовая дискриминация третьей степени. Примеры решения задач на нахождение прибыли монополии. Примеры решения задач на нахождение прибыли монополии, проводящей ценовую дискриминацию третьей степени.

Основные модели олигополии

Виды моделей олигополии. Олигополия по Курно. Модель ценовых войн Бертрана. Предпосылки модели олигополии. Изопрофиты. Функции реакции фирмы. Картельный сговор. Примеры решения задач на нахождение оптимума по Курно.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Мельник, О. В. Системный анализ : учебное пособие для бакалавров и специалистов / О. В. Мельник, М. Б. Никифоров, Е. А. Трушина. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2022. — 112 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/134875.html>
2. Романова, А. Т. Общая теория систем : конспект лекций / А. Т. Романова. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 105 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/122118.html>
3. Громакова, В. Г. Системный анализ и моделирование социальных процессов : учебное пособие / В. Г. Громакова. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. — 122 с. — ISBN 978-5-9275-4301-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/131461>

Дополнительная:

1. Чеканский А. Н., Фролова Н. Л. Микроэкономика. Промежуточный уровень: учебное пособие для студентов вузов / А. Н. Чеканский, Н. Л. Фролова. — Москва: ИНФРА-М, 2008, ISBN 978-5-16-002018-1.-381.
2. Заграновская, А. В. Теория систем и системный анализ в экономике : учебное пособие для академического бакалавриата / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйсснер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 266 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05896-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/441416>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

https://traditio.wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC Материалы к курсу

<https://vc.ru/flood/10225-system-theory> Материалы к курсу

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Системный анализ** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- 1) презентационные материалы (слайды по темам лекционных занятий);
- 2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- 3) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- 4) интернет-сервисы и электронные ресурсы.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Приложения, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
2. Офисные пакеты приложений;
3. СПС «Консультант-Плюс»

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база обеспечивается наличием:

1. Лекционные занятия – аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
2. Практические занятия – аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
3. Самостоятельная работа – аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.
4. Текущий контроль, групповые и индивидуальные консультации, промежуточная аттестация – аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Системный анализ**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.1

Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.1.1 Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук	ЗНАТЬ: основную терминологию общей теории систем, примеры проявлений системных свойств в окружающем мире, основные виды организационных структур компании. УМЕТЬ: доказывать наличие системных свойств в произвольных системах, проводить системный анализ проблемной ситуации. ВЛАДЕТЬ: навыками системного мышления.	Неудовлетворител Не знает основную терминологию общей теории систем, примеры проявлений системных свойств в окружающем мире, основные виды организационных структур компании. Не умеет доказывать наличие системных свойств в произвольных системах, проводить системный анализ проблемной ситуации. Не владеет навыками системного мышления. Удовлетворительн Знает на начальном уровне основную терминологию общей теории систем, примеры проявлений системных свойств в окружающем мире, основные виды организационных структур компании. Умеет на начальном уровне доказывать наличие системных свойств в произвольных системах, проводить системный анализ проблемной ситуации. Владеет на начальном уровне навыками системного мышления. Хорошо Знает на хорошем уровне основную терминологию общей теории систем, примеры проявлений системных свойств в окружающем мире, основные виды организационных структур компании. Умеет на хорошем уровне доказывать наличие системных свойств в произвольных системах, проводить системный анализ проблемной ситуации. Владеет на хорошем уровне навыками системного мышления. Отлично Знает на отличном уровне основную

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично терминологию общей теории систем, примеры проявлений системных свойств в окружающем мире, основные виды организационных структур компании. Умеет на отличном уровне доказывать наличие системных свойств в произвольных системах, проводить системный анализ проблемной ситуации. Владеет на отличном уровне навыками системного мышления.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Развитие представления о системах - историческая справка Входное тестирование	Входной контроль на остаточные знания по дисциплине "Экономика". При прохождении входного контроля студент должен знать модель равновесия на конкурентном рынке, основы теории потребительского выбора и теории производства. Студент должен уметь решать задачи на нахождение рыночного равновесия и влияние потоварных налогов на конкурентный рынок. Студент должен владеть основами экономического мышления.
ОПК.1.1 Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук	Теория целеполагания социальных систем Письменное контрольное мероприятие	В результате проведения контрольного мероприятия студент должен знать: 1) Классификации систем. 2) Основные свойства систем. В результате освоения контрольной точки студент должен уметь проводить системный анализ исходной ситуации. В результате освоения контрольной точки студент должен владеть навыками системного анализа.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук	Рыночный спрос и коэффициенты эластичности при его анализе Письменное контрольное мероприятие	Контрольная работа состоит из решения практических задач на тему "Поведение потребителя на рынке". В результате прохождения контрольной точки студент должен знать теорию поведения потребителя на рынке. В результате прохождения контрольной точки студент должен уметь решать задачи на тему "Теория поведения потребителя на рынке". В результате прохождения контрольной точки студент должен владеть навыками анализа предпочтений потребителя.
ОПК.1.1 Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук	Основные модели олигополии Итоговое контрольное мероприятие	Итоговое контрольное мероприятие содержит контрольную работу, состоящую из теоретической и практической частей. В результате прохождения контрольной точки студент должен знать основные темы микроэкономической теории: поведение потребителя на рынке, производственные функции, типы рыночных структур. В результате прохождения контрольной точки студент должен уметь решать задачи по микроэкономике первого уровня. В результате прохождения контрольной точки студент должен владеть навыками анализа проблемных экономических ситуаций.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Развитие представления о системах - историческая справка

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Студент правильно ответил на блок вопросов, посвященный микроэкономике	5
Студент правильно ответил на блок вопросов, посвященный макроэкономике	2.5
Студент правильно ответил на блок вопросов, посвященный высшей математике	2.5

Теория целеполагания социальных систем

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Студент правильно ответил на вопрос о различии между системой и совокупностью группы несвязных объектов	7.5
Студент правильно ответил на вопрос об отличии открытой системы от закрытой	7.5
Студент правильно ответил на вопрос об обязательных свойствах систем	7.5
Студент правильно ответил на вопрос о сущности синергетического эффекта	7.5

Рыночный спрос и коэффициенты эластичности при его анализе

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Студент правильно решил задачу на вывод функции спроса из функции полезности	10
Студент правильно решил задачу на эффекты дохода и замены	10
Студент правильно решил задачу на вычисление коэффициента эластичности	5
Студент правильно решил задачу на оптимум потребителя	5

Основные модели олигополии

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Студенты предоставляется тест, состоящий из 17 вопросов. Каждый правильный ответ оценивается в один балл. максимальное количество баллов за тестовую часть итоговой контрольной точки - 17	17
Студент правильно решил задачу на вывод функции издержек из производственной функции	10

Студент правильно решил задачу на определение оптимума по Курно	10
Студент правильно решил задачу на вычисление коэффициента перекрестной эластичности	3