



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

25.09.2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки (специальность)
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения
очная

| | |
|---------------------|--|
| Институт/ факультет | Институт естествознания и стандартизации |
| Кафедра | Прикладной математики и информатики |
| Курс | 3, 4 |
| Семестр | 6, 7 |

Магнитогорск
2017 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом МОиН РФ от 12.03.2015г. № 228)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

7.09.2017, протокол № 1

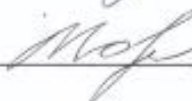
Зав. кафедрой  С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

25.09.2017 г. протокол № 1

Председатель  И.Ю. Мезин


Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. физ-мат наук  О.А. Горшина

Рецензент:

доцент кафедры математической физики ЮурГУ,
канд. физ.-мат. наук



 Г.А. Закирова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины (модуля) «Системный анализ» состоит в том, чтобы дать будущему специалисту умения и практические навыки для исследования объектов и процессов с использованием принципов диалектики, обоснованного принятия решения для комплексных задач в области пересечения интересов программирования, экономики и интересов социума. Ознакомить студентов с теоретическими основами и методами системного анализа, а также их использованием для решения научных и прикладных задач.

Для достижения поставленной цели в курсе решаются задачи:

- знать основы и принципы системного анализа;
- уметь анализировать системы с различных точек зрения;
- владеть основами научного исследования и многокритериальной оптимизации систем.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системный анализ» входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Информатика

Математическое моделирование

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Выпускной квалификационной работы

Подготовке к сдаче государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Системный анализ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---------------------------------|---|
| | ОПК – 3 способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям |
| Знать | принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере |

| | |
|--|--|
| Уметь | проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; представить модель в математическом и алгоритмическом виде; оценить качество модели, применять алгоритмы фильтрации данных, реализовывать моделирующие алгоритмы на ЭВМ, проводить статистический анализ результатов моделирования |
| Владеть | навыками построения моделей сложных систем, построения моделирующих алгоритмов, реализации имитационных моделей, принятия решений по результатам имитационного моделирования |
| ПК – 2 способностью математический аппарат | понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат |
| Знать | основные понятия дисциплины, её методы, место и роль в решении научно практических задач с использованием современного математического аппарата; |
| Уметь | применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики; |
| Владеть | инструментарием для решения математических задач в области прикладной математики и информатики. |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц 360 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 156,9 акад. часов:
 - аудиторная – 152 акад. часов;
 - внеаудиторная – 4,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 167,4 акад. часов;

Форма аттестации – зачет (6 семестр), экзамен (7 семестр)

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|---|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|--|---|-----------------|
| | | Лек. | лаб. зан. | практ. зан. | | | | |
| 1. Основные понятия теории систем и системного анализа | | | | | | | | |
| 1.1 Введение в системный анализ. Системность и алгоритмичность. | 6 | 6 | 10 | | 30 | Изучение учебной и научной литературы. | Проверка изучения основной и дополнительной литературы. | ОПК -3, ПК – 2 |

| | | | | | | | | |
|---|---|----|----|--|-------|--|---|----------------|
| 1.2 Системность как объект исследования. Суть и назначение системного анализа как методологической основы анализа, синтеза и практики проектирования сложных систем | | 8 | 12 | | 32 | Подготовка к лабораторному занятию. | Опрос, обсуждение. Отчет о выполнении лабораторных работ. | ПК – 2 |
| 1.3 Понятие элемента системы. Целостность и делимость. Структура системы. Структуризация и очертание границ изучаемой системы. Замкнутая и открытая | 6 | 10 | 12 | | 31 | Решение задач. | Проверка изучения основной и дополнительной литературы. | ПК – 2 |
| 1.4 Понятие сложной системы. Типовые модели анализа и синтеза сложных систем | | 8 | 14 | | 41,3 | Подготовка к лабораторному занятию. | Опрос, обсуждение. Отчет о выполнении лабораторных работ. | ОПК -3, ПК – 2 |
| Итого по разделу | | 32 | 48 | | 134,3 | | зачет | |
| 2. Методы системного анализа | | | | | | | | |
| 2.1 Метод анализа иерархий и метод анализа сетей. | 7 | 4 | 18 | | 7 | Изучение учебной и научной литературы. | Отчет о выполнении лабораторных работ. | ОПК -3, ПК – 2 |

| | | | | | | | | |
|--|--|----|-----|--|-------|--|---|----------------|
| 2.2.Методы анализа сложных систем. | | 4 | 12 | | 9 | Подготовка к лабораторному занятию. | Опрос, обсуждение. Отчет о выполнении лабораторных работ. | ПК – 2 |
| 2.3.Сущности, связи, виды обратных связей. | | 2 | 8 | | 6 | Решение задач. | Проверка изучения основной и дополнительной литературы. | ПК – 2 |
| 2.4.Применение методов. | | 2 | 6 | | 5 | Подготовка к лабораторному занятию. | Опрос, обсуждение. Отчет о выполнении лабораторных работ. | ОПК -3, ПК – 2 |
| 2.5.Принятие коллегиальных и индивидуальных решений на основе методов системного анализа | | 6 | 10 | | 6,1 | Изучение учебной и научной литературы. | Опрос, обсуждение. | ОПК -3 |
| Итого по разделу | | 18 | 54 | | 33,1 | | | |
| Итого по дисциплине | | 50 | 102 | | 167,4 | | экзамен | |

5 Образовательные технологии

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: лекция-изложение, лекция-объяснение, практические (семинарские) занятия.

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к определению сущности, содержания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийных средств. Лабораторные занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков определения целей и задач саморазвития, а также принятия наиболее эффективных решений по их реализации. Практические занятия проводятся в компьютерных классах вычислительного центра ФГБОУ ВО «МГТУ».

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается: использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации работы программных продуктов: MS Word, MS Excel.

В ходе проведения лабораторных занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении индивидуальных заданий и тестирования.

2. Интерактивные формы обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

При проведении лабораторных занятий используются групповая работа, технология коллективной творческой деятельности, технология сотрудничества, обсуждение проблемы в форме дискуссии, дебаты, круглый стол. Данные технологии обеспечивают высокий уровень усвоения студентами знаний, эффективное и успешное овладение умениями и навыками в предметной области, формируют познавательную потребность и необходимость дальнейшего самообразования, позволяют активизировать исследовательскую деятельность, обеспечивают эффективный контроль усвоения знаний.

3. Возможности образовательного портала ФГБОУ ВО «МГТУ» для предоставления студентам графика самостоятельной работы, расписания консультаций, заданий для самостоятельного выполнения и рекомендуемых тем для самостоятельного изучения.

Методика, предлагаемая для изучения курса «Системный анализ» ориентирована на лекции проблемно-информационного характера, семинарские занятия исследовательского типа и подготовку рефератов.

Используемые образовательные технологии позволяют активно применять в учебном процессе интерактивные формы проведения занятий (компьютерная симуляция, разбор конкретных ситуаций), что способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся. Применяемые в процессе изучения дисциплины поисковый и исследовательский методы в полной мере соответствуют требованиям ФГОС по реализации компетентностного подхода.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

| Раздел/ тема дисциплины | Вид самостоятельной работы | Кол-во часов | Формы контроля |
|---|--|--------------|---|
| 1. Основные понятия теории систем и системного анализа | | | |
| 1.1 Введение в системный анализ. Системность и алгоритмичность. Системность познавательных процессов | Изучение учебной и научной литературы. | 30 | Проверка конспекта |
| 1.2 Системность как объект исследования. Суть и назначение системного анализа как методологической основы анализа, синтеза и практики проектирования сложных систем. Системный подход к исследованию объекта. Принципы системного подхода | Подготовка к лабораторному занятию. | 32 | Текущий контроль (проведение опроса) |
| 1.3 Понятие элемента системы. Целостность и делимость. Структура системы. Структуризация и очертание границ изучаемой системы. Замкнутая и открытая система. Выделение элементов системы. | Решение задач. | 31 | Проверка конспекта |
| 1.4 Понятие сложной системы. Типовые модели анализа и синтеза сложных систем. | Подготовка к лабораторному занятию. | 41,3 | Текущий контроль (проведение опроса) |
| Итого по разделу | | 134,3 | |
| 2. Методы системного анализа | | | |
| 2.1 Метод анализа иерархий и метод анализа сетей. | Изучение учебной и научной литературы. | 7 | Устный опрос |
| 2.2.Методы анализа сложных систем. | Подготовка к лабораторному занятию. | 9 | Опрос, обсуждение. Отчет о выполнении лабораторных работ. |

| | | | |
|--|--|-------|---|
| 2.3.Сущности, связи, виды обратных связей. | Решение задач. | 6 | Проверка изучения основной и дополнительной литературы. |
| 2.4.Применение методов. | Подготовка к лабораторному занятию. | 5 | Опрос, обсуждение. Отчет о выполнении лабораторных работ. |
| 2.5.Принятие коллегиальных и индивидуальных решений на основе методов системного анализа | Изучение учебной и научной литературы. | 6,1 | Проверка отчета по лабораторным работам. Устный опрос. |
| Итого по разделу | | 33,1 | |
| Итого по дисциплине | | 167,4 | |

Перечень контрольных заданий для самостоятельной работы

1. Вас пригласили на телевизионную игру *Колесо фортуны*. Колесо управляется электронным образом с помощью двух кнопок, которые сообщают колесу сильное В или слабое Н вращение. Само колесо разделено на равные области – белую Б и красную К. Вам сообщили, что в белой области колесо останавливается с вероятностью 0,3, а в красной – 0.7. Плата, которую вы получаете за игру, равна (в долл.) следующему.

| | | |
|---|-------|------|
| | Б | К |
| Н | 800 | 200 |
| В | -2500 | 1000 |

Изобразите соответствующее дерево решений.

2. Фермер Мак-Кой может выращивать либо кукурузу, либо соевые бобы. Вероятность того, что цены на будущий урожай этих культур повысятся, останутся на том же уровне или понизятся, равна соответственно 0,25, 0,30 и 0,45. Если цены возрастут, урожай кукурузы даст 30000 долл. чистого дохода, а урожай соевых бобов 10000 долл. Если цены останутся неизменными, Мак-Кой лишь покроет расходы. Но если цены станут ниже, урожай кукурузы и соевых бобов приведет к потерям в 35000 и 5000 долл. соответственно.

А) Представьте данную задачу в виде дерева решений.

Б) Какую культуру следует выращивать Мак-Кою?

3. Допустим, у вас имеется возможность в три инвестиционных фонда открытого типа: простой, специальный (обеспечивающий максимальную долгосрочную прибыль от акций мелких компаний) и глобальный. Прибыль от инвестиций может измениться и зависимости от условий рынка. Существует 10%-ная вероятность, что ситуация на рынке ценных бумаг ухудшится, 50%-ная – что рынок останется умеренным и 40%-ная – рынок будет возрастать. Следующая таблица содержит значения процентов прибыли от суммы инвестиций при трех возможных развитиях рынка.

| Процент прибыли от инвестиций (%) | | | |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------|----------------|
| Альтернатива (фонды) | Ухудшающийся рынок | Умеренный рынок | Растущий рынок |
| Простой | +5 | +7 | +8 |
| Специальный | -10 | +5 | +30 |
| Глобальный | +2 | +7 | +20 |

А) Представьте данную задачу в виде дерева решений.

Б) Какой фонд открытого типа вам следует выбрать?

4. Предположим, у вас имеется возможность вложить деньги либо в 7,5%-ные облигации, которые продаются по номинальной цене, либо в специальные фонды, которые выплачивает лишь 1% дивидендов. Если существует вероятность инфляции, процентная ставка возрастает до 8%, и в этом случае номинальная стоимость облигаций увеличивается на 10%, а цена акций фонда – на 20%. Если прогнозируется спад, то процентная ставка понизится до 6%. При этих условиях ожидается, что номинальная стоимость облигаций поднимется на 5%, а цена акций фонда – на 20%. Если состояние экономики останется неизменным, цена акций фонда увеличится на 8%, а номинальная стоимость облигаций не изменится. Экономисты оценивают в 20% шансы наступления инфляции и в 15% - наступление спада. Ваше решение относительно инвестиций принимается с учетом экономических условий следующего года.

А) Представьте данную задачу в виде дерева решений.

Б) Будете ли вы покупать акции фонда или облигации?

5. Фирма планирует производство новой продукции быстрого питания в национальном масштабе. Исследовательский отдел убежден в большом успехе новой продукции и хочет внедрить её немедленно, без рекламной компании на рынках сбыта фирмы. Отдел маркетинга положение вещей оценивает иначе и предлагает провести интенсивную рекламную компанию. Такая компания обойдется в 100000 долл., а в случае успеха принесет 950000 долл. годового дохода. В случае провала рекламной компании (вероятность этого составляет 30%) годовой доход оценивается лишь в 200000 долл. Если рекламную компанию не проводить вовсе, годовой доход оценивается в 400000 долл. при условии, что покупателям понравится новая продукция (вероятность этого равна 0,8), и в 200000 долл. с вероятностью 0,2, если покупатели останутся равнодушными к новой продукции.

А) Постройте соответствующее дерево решений.

Б) Как должна поступить фирма в связи с производством новой продукции?

6. Симметричная монета подбрасывается три раза. Вы получаете один доллар за каждое выпадение герба (H) и дополнительно 0,25 за каждые два последовательные выпадения герба (заметим, что выпадение HHH состоит из двух последовательностей HH). Однако вам приходится платить 1,1 долл. за каждое выпадение решки (T). Вашим решением является участие или неучастие в игре.

А) Постройте соответствующее дерево решений для описания игры.

Б) Будете ли вы играть в эту игру?

7. Предположим, у вас имеется возможность сыграть в игру следующего содержания. Симметричная игральная кость бросается два раза, при этом возможны четыре исхода: 1) выпадает два четных числа, 2) выпадает два нечетных числа, 3) выпадает сначала четное число, затем нечетное, 4) выпадает сначала нечетное число, затем четное число. Вы можете делать одинаковые ставки на два исхода. Например, вы можете поставить на два четных числа (исход 1) и на два нечетных (исход 2). Выигрыш на каждый доллар, поставленный на первый исход, равен 2 доллара, на второй и третий исходы – 1,95 доллара, на четвертый исход – 1,50 доллара.

А) Постройте дерево решений для описания игры?

Б) На какие исходы следует делать ставки?

В) Можно ли иметь стабильный выигрыш в этой игре?

8. Фирма производит партии продукции с 0,8, 1, 1,2 и 1,4% бракованных изделий с вероятностями 0,4, 0,3, 0,25 и 0,05 соответственно. Три потребителя А, В и С заключили контракт на получение партий изделий с процентом некачественных изделий не выше 0,8, 1,2 и 1,4% соответственно. Фирма штрафует за каждый пункт процента (одна десятая процента) в случае, если процент некачественных изделий выше указанного. Наоборот, поставка партий изделий с меньшим процентом бракованных изделий, чем оговорено в контракте, приносит фирме прибыль в 500 долл. за каждый пункт процента. Предполагается, что партии изделий перед отправкой не проверяют.

А) Постройте соответствующее дерево решений.

Б) Какой из потребителей должен иметь наивысший приоритет при получении своего заказа?

9. Фирма планирует открыть новое предприятие в Арканзасе. В настоящее время имеется возможность построить либо крупное предприятие, либо небольшое, которое через два года можно будет расширить при условии высокого спроса на выпускаемую им продукцию. Рассматривается задача принятия решений на десятилетний период. Фирма оценивает, что на протяжении этих 10 лет вероятность высокого и низкого спроса на производимую продукцию будет равна 0,75 и 0,25 соответственно. Стоимость немедленного строительства крупного предприятия равна 5 млн. долл., а небольшого 1 млн. долл. Расширение малого предприятия через два года обойдется фирме в 4,2 млн. долл. Прибыль, получаемая от функционирования мощностей на протяжении 10 лет, приводится в следующей таблице.

| Ожидаемый доход за год (тыс. долл.) | | |
|-------------------------------------|---------------|--------------|
| Альтернатива | Высокий спрос | Низкий спрос |
| Крупное предприятие сейчас | 1000 | 300 |
| Небольшое предприятие сейчас | 250 | 200 |
| Расширенное предприятие | 900 | 200 |

| | | |
|--------------|--|--|
| через 2 года | | |
|--------------|--|--|

А) Постройте соответствующее дерево решений, принимая во внимание, что через два года фирма может либо расширить небольшое предприятие, либо не расширять его.

Б) Сформулируйте стратегию строительства для фирмы на планируемый 10-летний период. (Для простоты не принимайте во внимание возможную инфляцию).

10. Решите предыдущее упражнение, предположив, что ежегодная учетная ставка равна 10% и что решение принимается с учетом инфляции. (Свет. Для решения задачи необходимы таблицы сложных процентных ставок.)

11. Решите упражнение 9, предположив, что спрос может быть высоким, средним и низким с вероятностями 0,7, 0,2 и 0,1 соответственно. Расширение небольшого предприятия будет проведено лишь в том случае, если на протяжении первых двух лет спрос будет высоким. Следующая таблица содержит данные о прибылях за год.

| Альтернатива | Ожидаемый доход за год (тыс. долл.) | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|--------------|
| | Высокий спрос | Средний спрос | Низкий спрос |
| Крупное предприятие сейчас | 1000 | 500 | 300 |
| Небольшое предприятие сейчас | 400 | 280 | 150 |
| Расширенное предприятие через 2 года | 900 | 600 | 200 |

12. Электроэнергетическая компания использует парк из 20 грузовых автомобилей для обслуживания электрической сети. Компания планирует периодический профилактический ремонт автомобилей. Вероятность поломки автомобиля в первый месяц равна нулю, во второй месяц – 0,03 и увеличивается на 0,01 для каждого последующего месяца, по десятый включительно. Начиная с одиннадцатого месяца и далее, вероятность поломки сохраняется постоянной на уровне 0,13. Случайная поломка одного грузового автомобиля обходится компании в 200 долл., а планируемый профилактический ремонт в 75 долл. Компания хочет определить оптимальный период (в месяцах) между планируемыми профилактическими ремонтами.

А) Постройте соответствующее дерево решений.

Б) Определите оптимальную длину цикла для профилактического ремонта.

13. Ежедневный спрос на булочки в продовольственном магазине задается следующими параметрами.

| | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| n | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|

| | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|
| p_n | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,15 | 0,10 |
|-------|------|------|------|------|------|

Магазин покупает булочку по 55 центов, а продает по 1,20 долл. Если булочка не продана в тот же день, то к концу дня она может быть реализована за 25 центов. Величина запаса булочек может принимать одно из возможных значений спроса, которые перечислены выше.

А) Постройте соответствующее дерево решений.

Б) Сколько бутылочек необходимо заказывать ежедневно?

14. Пусть в предыдущем упражнении временной интервал, для которого необходимо решить задачу принятия решений, составляет два дня. Альтернативы для второго дня зависят от реализации булочек в первый день. Если реализован в точности весь запас первого дня, магазин закажет такое же количество булочек и на второй день. Если потребность в булочках в первый день превышает имеющийся запас, то для второго дня магазин может заказать любой из объемов спроса на булочки, который превышает запас первого дня. И, наконец, если в первый день реализовано меньше булочек, чем было закуплено, то для второго дня магазин может заказать любой из объемов спроса на булочки, который меньше запаса первого дня. Постройте соответствующее дерево решений и определите оптимальную стратегию заказа.

15. Автомат производит a тысяч единиц некоего продукта ежедневно. Если a увеличивается, доля брака p , будучи случайной величиной, возрастает в соответствии со следующей функцией плотности вероятности:

$$f(p) = \begin{cases} \alpha p^{\alpha-1}, & 0 \leq p \leq 1, \\ 0 & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Каждое бракованное изделие приносит убыток в 50 долл., а качественное изделие – прибыль в 5 долл.

А) Постройте соответствующее дерево решений для этой задачи.

Б) Определите значение a , при котором ожидаемая прибыль принимает максимальное значение.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенций | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---------------------------------|--------------------|
| ОПК – 3 способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов | | |

глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

| | | |
|-----------------------|---|---|
| <p>Знать</p> | <p>принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере</p> | <p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Статические и динамические модели. 2. Исследование и прогноз развития изучаемой системы. 3. Прямое и имитационное моделирование. 4. Методы прогнозирования развития изучаемой системы. 5. Материальные модели прямого, косвенного и условного подобия и их свойства. 6. Задача оптимального управления. 7. Конечность, упрощенность и приближенность моделей. 8. Алгоритмические способы достижения целей. 9. Понятие адекватности и меры адекватности модели. 10. Различия между моделью и действительностью. 11. Неалгоритмические способы достижения целей. |
| <p>Уметь</p> | <p>проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; представить модель в математическом и алгоритмическом виде; оценить качество модели, применять алгоритмы фильтрации данных, реализовывать моделирующие алгоритмы на ЭВМ, проводить статистический анализ результатов моделирования</p> | <p>Пример лабораторной работы: Ознакомиться на практике со значением понятия «модель», изучить такие свойства моделей, как конечность, упрощенность, приближенность. Научиться оценивать адекватность моделей. Исследовать рограммный/аппаратно-программный комплекс с точки зрения использования различных видов аналогий в её разработке и функционировании. Сначала дать краткое описание системы.</p> |
| <p>Владеть</p> | <p>навыками построения моделей сложных систем, построения моделирующих алгоритмов, реализации имитационных моделей, принятия решений по результатам имитационного</p> | <p>Пример задания. В результате эффективного использования иностранных инвестиций и грамотной политики предприятие получило значительную прибыль. Руководитель и инвесторы утвердили эксперта для решения проблемы</p> |

| | | |
|--|----------------------|---|
| | <p>моделирования</p> | <p>выбора объекта, которому будут выделены средства на развитие. Эксперту предложены следующие цели:</p> <p>Строительство ФОК для сотрудников на территории предприятия;</p> <p>Заказ проекта корпоративного сайта;</p> <p>Инвестирование крупного строительного проекта;</p> <p>Матрица оценок предложенных вариантов составляется самостоятельно.</p> <p>Определить наилучшую альтернативу методом парных и последовательных сравнений.</p> <p>Накануне выборов перед центром «Политических и экономических исследований» встал вопрос, какой вопрос должен быть наиболее приоритетным в предвыборной компании кандидаты, чтобы заполучить успех среди избирателей. Группе экспертов из 2-х человек были предложены следующие варианты:</p> <p>Z1 — реформирование политической системы</p> <p>Z2 — решение социальной проблемы и социальная защита граждан</p> <p>Z3 — внешнеполитическая ориентация(ЕС и Россия)</p> <p>Z4 — экономическое развитие</p> <p>Матрицу попарного сопоставления альтернатив составить самостоятельно.</p> <p>Определить наиболее предпочтительный вариант методом полного попарного сопоставления.</p> <p>Для расширения производства предприятие «Неман» может воспользоваться следующими вариантами. Созвана группа экспертов для выбора наилучшей альтернативы:</p> <p>Приобрести оборудование на собственные средства.</p> |
|--|----------------------|---|

| | | |
|--|---|--|
| | | <p>Взять оборудование в лизинг.</p> <p>Взять кредит в банке на покупку оборудования.</p> <p>Матрицу оценок экспертов предложенных альтернатив составить самостоятельно.</p> <p>Решить методом предпочтения.</p> |
| <p>ПК – 2 способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач</p> | | |
| <p>Знать</p> | <p>основные понятия дисциплины, её методы, место и роль в решении научно практических задач с использованием современного математического аппарата;</p> | <p>Решить систему уравнений с помощью метода Ньютона.</p> <p>Результаты получить с точностью $\varepsilon = 0,001$. Начальные приближения найти графически. Варианты заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> $g(xy + 0,1) = x^2, 0,5x^2 + 2y^2 = 1;$ $tg(xy + 0,2) = x^2, 0,6x^2 + y^2 = 1;$ $tg(xy + 0,4) = x^2, 0,8x^2 + 2y^2 = 1;$ $tg(xy) = x^2, 0,5x^2 + 2y^2 = 1;$ $tg(xy + 0,2) = x^2, 0,7x^2 + 2y^2 = 1;$ $tg(xy + 0,1) = x^2, 0,6x^2 + 2y^2 = 1;$ $tg(xy + 0,3) = x^2, 0,8x^2 + 2y^2 = 1;$ $tg(xy + 0,4) = x^2, 0,6x^2 + 2y^2 = 1;$ $tg(xy + 0,1) = x^2, 0,8x^2 + 2y^2 = 1;$ $tg(xy) = x^2, 0,6x^2 + 2y^2 = 1;$ $tg(xy + 0,1) = x^2, 0,9x^2 + 2y^2 = 1;$ $tg(xy + 0,3) = x^2, 0,5x^2 + 2y^2 = 1;$ $tg(xy + 0,4) = x^2, 0,5x^2 + 2y^2 = 1;$ $tg(xy + 0,2) = x^2, 0,9x^2 + 2y^2 = 1;$ $tg(xy + 0,5) = x^2, 0,1x^2 + 2y^2 = 1.$ |
| <p>Уметь</p> | <p>применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики;</p> | <p>Изучение численных методов решения нелинейного уравнения на примере задачи определения значений связанных физико-химических параметров.</p> <ol style="list-style-type: none"> $\sin(x+0,5)-0,3(x-0,2)^2 = 0;$ $\cos(x+1)-0,2(x-0,7)^2 = 0;$ $\sin(x+0,7)-0,5e^{(x-0,2)} = 0;$ $\cos(x+0,2)+0,5e^{(x-1)} - 0,8 = 0;$ $\sin(1-2x)-0,5e^{(x-0,7)} = 0;$ $\cos(2x-0,7)-0,3e^{(0,5-x)} = 0;$ $\sin(0,3-x)+0,5(x-0,1)^2 = 0$ $\cos(0,6-x)+0,1(x-1)^2 - 0,3 = 0;$ |

| | | |
|----------------|---|---|
| | | <p>9. $\sin(2x+0,5)-0,7\ln(x+3,2) = 0$;</p> <p>10. $\cos(1,8x-0,3)+0,5\ln(x+3,2) = 0$;</p> <p>11. $\sin(1,9x-0,5)+0,3\ln(x+3,2) = 0$</p> <p>12. $\sin(1,3x-2,3)+0,6\ln(x+4) = 0$;</p> |
| Владеть | инструментарием для решения математических задач в области прикладной математики и информатики. | Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания. Представление результатов исследовательской работы по теме «Численные методы решения нелинейных алгебраических уравнений в предметной области» |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Системный анализ» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 1 теоретический вопрос и одно практическое задание.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– оценка «зачтено» ставится при наборе учащимся от 3 до 5 баллов;

– на оценку «не зачтено» (1-2 балла) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Перечень вопросов к аттестации

1. Классификация методов системного анализа.
2. Основные методы системного анализа.
3. Моделирование. Классификация моделей.
4. Сущность «дерева целей».
5. Метод экспертных оценок.
6. Метод Дельфи.
7. Метод мозгового штурма.
8. Методики системного анализа.
9. Сетевые методы в системном анализе.
10. Морфологический метод в системном анализе.
11. Классификация управленческих решений.
12. Структура процесса принятия решений.
13. Предмет системного анализа.
14. Конструктивное определение системы.
15. Типы структур социально-экономических систем.
16. Виды структур системы.
17. Понятие риска и неопределенности в принятии решения.
18. Понятие информации. Количественная оценка информации.
19. Критерии Вальда и Сэвиджа при принятии решения в условиях неопределенности.
20. Критерии Лапласа и Гурвица при принятии решения в условиях неопределенности.
21. Системное конструирование и его основные этапы.
22. Определения и сущность управления.
23. Постановка задачи упорядочения объектов при оценке их несколькими экспертами.
24. Понятие системы, ее свойства и признаки.
25. Понятие элемента; понятие подсистемы.
26. Понятие функции; степень воздействия на внешнюю среду системы, с учетом ее функции.
27. Понятие цели; понятие структуры системы; условия иерархической структуры.
28. Понятия критерия.
29. Описание модели ситуационного управления.
30. Понятие организационной структуры и ее основные характеристики.
31. Виды организационных структур.
32. Критерии ценности информации.
33. Преимущества и недостатки функциональной структуры управления.
34. Характеристика дивизиональной структуры.

35. Характеристика линейной и линейно-штабной структуры управления.
36. Характеристика матричной структуры управления.
37. Что лежит в основе метода ситуационного управления.
38. Основная идея морфологических методов.
39. Определение проблемной ситуации и этапы ее формирования.
40. Понятие адаптации, уровни адаптации; самоорганизация.
41. Тезаурус как основа описания модели.
42. Равновесие и устойчивость системы.
43. Особенность имитационного моделирования.
44. Эмерджентность системы.
45. Понятие энтропии системы и ее оценка.
46. Развитие системы; признаки развития.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8591-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451724>

2. Горохов, А. В. Основы системного анализа : учебное пособие для вузов / А. В. Горохов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09459-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454041>

б) Дополнительная литература:

1. Есипов, Б. А. Методы исследования операций : учебное пособие / Б. А. Есипов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0917-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/68467>

в) Методические указания:

1. Белов, П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 2 т : практикум для бакалавриата и магистратуры / П. Г. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2015. — 733 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4703-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/383403>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|--------------------|-------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Office 2007 | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| Maple 14 Classroom | К-113-11 от 11.04.2011 | бессрочно |
| MathWorks MathLab | К-89-14 от 08.12.2014 | бессрочно |
| MathCAD v.15 | Д-1662-13 от 22.11.2013 | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронно-библиотечная система «ibooks» <http://ibooks.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «znanium/com» <http://infra-m.ru/live/>

9 Материально-техническое обеспечение практики/НИР

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
|---|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации |
| Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточного и рубежного контролей. |
| Помещения для самостоятельной работы учащихся | Персональные компьютеры с пакетом Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудование и учебных наглядных пособий. |