

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Дзержинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 10 от 02.12.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Теория систем и системный анализ

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
09.03.03 - Прикладная информатика

Направленность образовательной программы
ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах

Форма обучения
очно-заочная

г. Дзержинск

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.16 Теория систем и системный анализ относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства | |
|---|--|---|------------------------------------|------------------------------|
| | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине | Для текущего контроля успеваемости | Для промежуточной аттестации |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1: Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, базирующихся на системном подходе УК-1.2: Демонстрирует умение соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3: Демонстрирует наличие практического опыта работы с информационными источниками, опыта научного поиска и представления научных результатов. | УК-1.1: Знать какие математические методы можно использовать для анализа и управления экономическими системами. УК-1.2: Уметь использовать полученные знания для осуществления анализа экономических объектов и управленческих ситуаций. УК-1.3: Владеть навыками принятия оптимальных решений, основанных на использовании экономико-математических методов. | Собеседование Тест Реферат | Зачёт: Реферат Тест |
| ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования; | ОПК-6.1: Демонстрирует знание основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного | ОПК-6.1: Знать основы теории систем и системного анализа, экономико-математического моделирования, линейного программирования, теории двойственности. ОПК-6.2: Уметь применять методы теории | Реферат Собеседование | Зачёт: Реферат Тест |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | <p>моделирования</p> <p>ОПК-6.2: Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p> <p>ОПК-6.3: Имеет практический опыт выполнения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p> | <p>систем и системного анализа, экономико-математического моделирования для автоматизации задач принятия решений в экономико-управленческой сфере.</p> <p>ОПК-6.3: Владеть навыками построения математических моделей и анализа эффективности функционирования экономических и информационных систем.</p> | | |
|--|--|---|--|--|

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

| | |
|--|---------------------|
| | очно-заочная |
| Общая трудоемкость, з.е. | 3 |
| Часов по учебному плану | 108 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | |
| - занятия лекционного типа | 20 |
| - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы) | 20 |
| - КСР | 1 |
| самостоятельная работа | 31 |
| Промежуточная аттестация | 36 |
| | Зачёт |

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

| Наименование разделов и тем дисциплины | Всего (часы) | в том числе | |
|--|--------------|--|--------------------------------------|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них | Самостоятельная работа обучающегося, |

| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы | Всего | часы |
|--|------------------|--------------------------------|---|------------------|------------------|
| | о з Ф о | о з Ф о | о з Ф о | о з Ф о | о з Ф о |
| Тема 1. Введение в дисциплину. История общей теории систем и системного анализа. | 2 | 1 | | 1 | 1 |
| Тема 2. Понятия теории систем и системного анализа | 6 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| Тема 3. Классификация систем | 5 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| Тема 4. Закономерности систем. | 6 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| Тема 5. Моделирование как основной метод системного анализа. | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| Тема 6. . Методы формализованного представления систем. | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| Тема 7. Методы активизации использования интуиции и опыта специалистов. | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| Тема 8. Информационный подход к анализу систем. | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| Тема 9. Цели: формулирование, структуризация, анализ. | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| Тема 10. Методы и модели организации сложных экспертиз. | 6 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| Тема 11. Системный анализ в прикладной информатике | 6 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| Аттестация | 36 | | | | |
| КСР | 1 | | | 1 | |
| Итого | 108 | 20 | 20 | 41 | 31 |

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину. История общей теории систем и системного анализа.

Тема 2. Понятия теории систем и системного анализа. Понятие системы. Понятия, характеризующие строение, функционирование и развитие систем. Виды и формы представления структур.

Тема 3. Классификация систем. Целенаправленные, целеустремленные системы. Классификация систем по сложности. Открытые и закрытые системы. Классификация систем по степени организованности.

Тема 4. Закономерности систем. Закономерности взаимодействия части и целого. Закономерности иерархической упорядоченности. Закономерности осуществимости систем. Закономерности развития систем.

Тема 5. Моделирование как основной метод системного анализа. Проблема принятия решения. Виды проблем. Подходы к анализу и проектированию систем. Классификация методов моделирования систем.

Тема 6. Методы формализованного представления систем. Аналитические методы. Статистические методы. Методы дискретной математики. Графические методы.

Тема 7. Методы активизации использования интуиции и опыта специалистов. Методы выработки коллективных решений. Методы типа «сценариев». Методы групповых дискуссий. Методы структуризации. STEP- и SWOT-анализ. Методы портфельного анализа. Методы экспертных оценок. Морфологические методы.

Тема 8. Информационный подход к анализу систем. Основные понятия информационного подхода. Дискретные и информационные модели. Диалектическая логика.

Тема 9. Цели: формулирование, структуризация, анализ. Проблемы формулирования цели при управлении развивающимися системами. Основные этапы развития целевого управления. Разработка методик структуризации целей. Анализ целей и функций в сложных многоуровневых системах.

Тема 10. Методы и модели организации сложных экспертиз. Методика ПАТТЕРН. Метод анализа

иерархий Т. Саати. Метод решающих матриц Г.С. Поспелова. Методы, базирующиеся на использовании информационного подхода.

Тема 11. Система анализа в прикладной информатике. Информационные процессы и системы. История развития и классификация информационных систем. Структура информационной системы. Применение системного анализа при обосновании структуры функциональной части ИС. Информационная инфраструктура организации как основа интегрированной информационной системы.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

ТеорСистемСистАнализ-ДФ-ПИ, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=7003>.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. Может ли какой-нибудь объект или явление быть несистемным? Обоснуйте свой ответ.
2. Что такое проблемная ситуация?
3. Каковы три способа повышения производительности труда?
4. Чем ограничены возможности механизации?
5. Каково главное условие автоматизации?
6. Какие особенности мышления позволяют утверждать, что оно системно?
7. Каковы аргументы в пользу системности всей материи?
8. Какие правила мышления позволяют согласовать системность мышления с системностью окружающего мира?
9. Каковы основные события в развитии системных представлений в течение последних 150 лет?
10. Что заставляет нас пользоваться моделями вместо самих моделируемых объектов?
11. Какие функции выполняют модели во всякой целесообразной деятельности? Можно ли осуществлять такую деятельность без моделирования?

12. В каком смысле модель можно назвать «окном», сквозь которое мышление «видеть» мир?
13. Каково главное отличие между познавательной и прагматической моделями?
14. Какими средствами располагает человек для построения моделей?
15. Что необходимо для перехода от моделей в терминах естественного языка к математическим моделям?
16. Что общего между моделью и оригиналом при косвенном подобии?
17. Почему знаки можно назвать материальными по форме и абстрактными по существу моделями?
18. Что такое ингерентность модели?
19. В каком смысле можно говорить о конечности моделей?
20. В чем различие между адекватностью и истинностью модели?
21. Каковы причины того, что любая модель со временем изменяется?
22. Чем объясняется возможность существования различных определений системы? Как совместить справедливость каждого из них с тем, что они различны?
23. Соответствие между конструкцией системы и ее целью не однозначно, но и не произвольно. Что же их связывает?

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-6:

1. Что называется алгоритмом?
2. В чем различие между не полностью формализованным и не полностью определенным алгоритмом?
3. От чего зависит количество входов и выходов модели «черного ящика» для данной системы?
4. Почему заданная функция времени не может быть адекватной моделью сигнала?
5. Какое главное свойство сигнала отображается математической моделью случайного процесса?
6. Какие расхождения между реальным сигналом и математической моделью случайного процесса вы можете назвать?
7. Какой смысл вы видите в дискретном представлении непрерывных сигналов?
8. Каковы различия в свойствах энтропии дискретных случайных объектов и дифференциальной энтропии и чем объясняются эти различия?
9. Не кажется ли вам удивительным, что доля реализаций высоковероятной группы неограниченно убывает с ростом длины реализации и в то же время именно эта группа определяет свойства случайного процесса в целом?
10. Почему энтропию и количество информации можно измерять в одинаковых единицах?
11. При каких условиях избыточность вредна, а при каких полезна?

12. Что такое пропускная способность канала связи?
13. В чем вам видится ограниченность теории информации при описании реальных информационных процессов?
14. Что такое измерение?
15. Почему над наблюдениями в некоторой шкале можно производить не любые, а только допустимые операции?
16. Каковы возможные последствия «усиления» и «ослабления» наблюдений, т. е. пересчета протокола наблюдений в шкалу, отличающуюся от той, в которой производилось измерение?
17. Чем отличается расплывчатая неопределенность от вероятностной?
18. Какими способами можно задать функцию принадлежности?
19. Как описывается вероятностная неопределенность?
20. Каковы основные отклонения свойств реальных протоколов наблюдений от желаемых?
21. Что значит «сделать выбор»?
22. В чем главные отличия в описании выбора на трех языках: критериальном, бинарных отношений, функций выбора?
23. Почему разные постановки задачи многокритериального выбора приводят в общем случае к различным решениям?
24. Как определяется оптимальность по отношению R ?
25. В чем заключается парадокс Эрроу?
26. Что позволяет выбор в условиях неопределенности исхода рассматривать как игру?
27. На каком множестве осуществляется выбор в случае статистической неопределенности?
28. Какие основные правила статистической «техники безопасности»?
29. Как решается задача выбора при расплывчатой неопределенности, если критериальные функции отождествляются с функциями принадлежности?
30. Какие причины сужают возможности оптимизации в решении реальных проблем?
31. Какими достоинствами обладают человеко-машинные способы выбора?
32. Какими признаками должна обладать часть системы, чтобы ее можно было считать элементом?
33. Что общего и в чем различие между понятием элемента и его моделью «черного ящика»?
34. Какова связь между вторым определением систем и ее структурной схемой?
35. Какие особенности системы отражены в ее графе и какие свойства системы не отображаются этой моделью?
36. В чем различие между функционированием и развитием?
37. Каким способом удастся компактно описать связь между входом и выходом системы, если значение выхода в данный момент зависит от всей предыстории входа?

38. В чем состоит условие физической реализуемости динамической модели?
39. Какие приемы могут помочь повысить степень полноты содержательных моделей систем?
40. Почему целевой характер искусственных систем не позволяет без оговорок перенести понятие системы на естественные объекты?
41. Как обобщить понятие цели, чтобы в него входило не только понятие субъективной цели, но и объективная тенденция процессов, происходящих с любым естественным объектом?
42. Что кроме возможности ввести понятие естественных систем, дает такое обобщение?
43. Какие особенности управления дают основания для различения программного управления, регулирования, параметрической адаптации и структурной адаптации?
44. На что расходуются ресурсы в процессе выработки управляющего воздействия? Почему степень обеспеченности управления ресурсами определяет качественное состояние системы?
45. Чем отличается «большая» система от «сложной»?
46. Каково обязательное условие того, чтобы один объект содержал информацию о другом объекте?
47. Может ли информация не иметь материального носителя?
48. Почему верными оказываются оба противоположных утверждения: «опыт определяет модель» и «модель определяет опыт»?
49. При каких условиях меньшинство может навязать свою волю, несмотря на принятие решений большинством голосов?
50. Какие факторы влияют на работу экспертов?
51. Почему элитная группа может деградировать?
52. Каково главное отличие причинно-следственного описания связи между явлениями от ее описания как отношения «производитель-продукт»?
53. Что конкретно имеется в виду, когда говорится, что основанием декомпозиции является содержательная модель целевой системы?
54. Как используется понятие существенности и элементарности в процессе декомпозиции?
55. В чем состоит свойство систем, называемое эмерджентностью?
56. Какая совокупность языков называется конфигуратором?
57. Почему классификацию можно рассматривать как агрегирование?
58. Чем ограничивается свобода выбора при задании агрегатов в виде числовых функций нескольких переменных?
59. Какие аспекты системы подчеркиваются при рассмотрении ее структуры как агрегата?
60. Каковы основания для того, чтобы назвать системный анализ прикладной диалектикой?
61. Почему при исследовании реальной проблемы неизбежны неформализованные этапы?

62. Почему любую проблему не следует рассматривать изолированно, вне связи с другими проблемами и явлениями?
63. В чем различие между «рыхлой» и «жесткой» проблемами?
64. Каковы основные трудности выявления целей? Почему после каждого этапа системного анализа следует возвращаться к проверке, уточнению и пересмотру целей?
65. Каково соотношение целей и критериев для оценки альтернатив?
66. Главные особенности метода мозгового штурма.
67. Какова основная идея синектики?
68. Какое описание системы необходимо для морфологического анализа ее альтернатив?
69. Чем различается развитие и рост социосистем?
70. Почему исследовательный и внедренческий этапы системного анализа не могут быть разделены?
71. Роль этики в системном анализе.

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------------|---|
| превосходно | Задание выполнено в полном объеме (все поставленные задачи решены), ответ логичен и обоснован, обучающийся отвечает четко и последовательно, показывает глубокое знание основного и дополнительного материала. |
| отлично | Задание выполнено в полном объеме (все поставленные задачи решены), ответ логичен и обоснован, обучающийся отвечает четко и последовательно, показывает глубокое знание основного материала. |
| очень хорошо | Задание выполнено в полном объеме (все поставленные задачи решены), ответ логичен и обоснован, обучающийся отвечает четко и последовательно, показывает глубокое знание материала, допущено не более 2 неточностей не принципиального характера. |
| хорошо | Задание выполнено в полном объеме (все поставленные задачи решены), ответ логичен и обоснован, допущены неточности не принципиального характера, но обучающийся показывает систему знаний по теме своими ответами на поставленные вопросы. |
| удовлетворительно | Задание выполнено не в полном объеме (решено более 50% поставленных задач), но обучающийся допускает ошибки, нарушена последовательность ответа, но в целом раскрывает содержание основного материала. |
| неудовлетворительно | Задание выполнено не в полном объеме (решено менее 50% поставленных задач), обучающийся дает неверную информацию при ответе на поставленные задачи, допускает грубые ошибки при толковании материала, демонстрирует незнание основных терминов и понятий. |

| Оценка | Критерии оценивания |
|--------|--|
| плохо | Задание не выполнено, обучающийся демонстрирует полное незнание материала. |

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. Система – это:

- многоуровневая конструкция из взаимодействующих элементов, объединяемых в подсистемы нескольких уровней для достижения единой цели функционирования (целевой функции)
- элементы и связи между ними

2. Процесс расчленения системы (объекта) на элементы (подсистемы) по заданным характеристическим признакам – это:

- композиция
- декомпозиция
- анализ
- синтез

3. Связь – это

- ограничение степени свободы элементов
- характеристика взаимодействия элементов системы

4. Отрицательная обратная связь

- способствует распаду системы на отдельные элементы
- противодействует тенденциям изменения выходного параметра, т.е. направлена на сохранение, стабилизацию требуемого значения параметра

5. Структуры, в которых каждый элемент нижележащего уровня подчинен одному узлу (одной вершине) вышестоящего, называют

- иерархическими структурами с "*сильными*" связями
- иерархическими структурами со "*слабыми*" связями

6. Слои – это

- вид многоуровневой структуризации системы, предложенной для организации процессов принятия решений
- совокупность последовательно решаемых проблем
- разновидности систем

7. По способу формирования цели системы делятся на:

- целенаправленные
- целеустремленные
- случайные

8. Синонимом целостности является термин

- интегративность
- аддитивность

9. Закономерность самоорганизации – это

- способность адаптироваться к изменяющимся условиям, преобразуя при необходимости свою структуру
- способность не быть неизменной

10. Основная идея системного анализа состоит в

- сочетании аналитических и графических методов
- сочетании моделей и методик формальных и неформальных представлений

11. Модель

- зависит от цели моделирования и точки зрения
- не зависит от цели моделирования и точки зрения

12. Каковы задачи системного анализа

- Декомпозиция и анализ
- Анализ и синтез
- Декомпозиция, анализ и синтез.

13. Сложные системы обладают свойствами:

- Робастность и эмерджентность
- Наличие неоднородных связей и эмерджентность
- Робастность, наличие неоднородных связей и эмерджентности

14. Открытой называется система с:

- Нетривиальным входным сигналом или неоднозначность их реакции нельзя объяснить разницей в состояниях
- Отсутствием взаимодействия с внешней средой
- Нет правильного ответа

15. Целью функционирования системы является:

- Наилучший результат, получаемой после завершения функционирования системы
- Ситуация или область ситуаций, которая должна быть достигнута при функционировании системы за определенный промежуток времени
- Достигнутый уровень эффективности процесса, реализуемого системой

16. Структура – это:

- Совокупность уровней иерархии системы
- Совокупность подсистем и элементов системы
- Совокупность элементов системы и связей между ними.

17. Номинальная шкала – это:

- Шкала, у которой шкальные значения используются как имена объектов

- Шкала, у которой шкальные значения состоят из возрастающих допустимых преобразований шкальных значений
- Шкала, у которой сохраняется неизменное отношение интервалов в эквивалентных шкалах.

18. К абсолютной шкале относится шкала, у которой:

- Задано начало отсчета\задан масштаб измерений
- Сохраняются отношения интервалов между оценками пар объектов.

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------------|---------------------------------|
| превосходно | 96-100% правильных ответов |
| отлично | 86-95% правильных ответов |
| очень хорошо | 81-85% правильных ответов |
| хорошо | 66-80% правильных ответов |
| удовлетворительно | 56-65% правильных ответов |
| неудовлетворительно | 46-55% правильных ответов |
| плохо | 45% и меньше правильных ответов |

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. Типовые темы рефератов

1. Системность природы: философский аспект проблемы
2. Системность духовного мира человека
3. Системность человеческой деятельности. Интеллектуализация труда: что дальше?
4. Слияния / поглощения как процессы образования новых систем
5. Методики и средства формирования дерева целей
6. Самообучающаяся организация
7. Дискуссионные методы.
8. История становления системных воззрений
9. Кибернетические системы

10. Закон Шеннона-Эшби. Управляемость, достижимость, устойчивость. Связь сложности систем с управляемостью.
11. Изоморфизм и гомоморфизм.
12. Формальные системы

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции ОПК-6:

Типовые темы рефератов

1. Модель «черного ящика» в экономических исследованиях
2. Специфика социологических измерений
3. Непараметрические статистические задачи в экономике
4. Робастная статистика
5. Экономические задачи однокритериальной оптимизации: постановка и методы решения
6. Многокритериальные экономические задачи: постановка и методы решения
7. Байесовская статистика
8. Экономические задачи непараметрической статистики
9. STEP-и SWOT-анализ.
10. Методы типа «мозговой атаки»
11. Метод Дельфи.
12. Метод морфологического ящика Ф.Цвикки.
13. Методы типа сценариев.
14. Методы экспертных оценок.
15. Метод QUWST.
16. Метод SEER.
17. Метод PATTERN.
18. Закон Шеннона-Эшби. Управляемость, достижимость, устойчивость. Связь сложности систем с управляемостью.
19. Анализ методик структуризации целей.
20. Роль измерений в создании модели систем.

Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

| Оценка | Критерии оценивания |
|-------------|---|
| превосходно | Содержание реферата полностью соответствует заявленной теме и полностью ее раскрывает. Исследовано значительное число актуальных источников информации. Текст реферата строго структурирован, изложен стилем научного эссе, не содержит стилистических и грамматических ошибок. Работа содержит достаточное количество обстоятельных выводов. Презентационные материалы к докладу и сам доклад на высоком профессиональном уровне, логичен и обоснован, обучающийся показывает глубокое знание основного и дополнительного материала. |
| отлично | Содержание реферата полностью соответствует заявленной теме и полностью ее раскрывает. Исследовано значительное число актуальных источников информации. Текст реферата строго структурирован, изложен стилем научного эссе, не содержит стилистических и грамматических ошибок. Работа содержит достаточное количество обстоятельных выводов. Презентационные |

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------------|---|
| | материалы к докладу и сам доклад на высоком профессиональном уровне, логичен и обоснован, обучающийся показывает глубокое знание основного и части дополнительного материала. |
| очень хорошо | Содержание реферата полностью соответствует заявленной теме и полностью ее раскрывает. Исследовано значительное число актуальных источников информации. Текст реферата строго структурирован, изложен стилем научного эссе, не содержит стилистических и грамматических ошибок. Работа содержит достаточное количество обстоятельных выводов. Презентационные материалы к докладу и сам доклад на высоком профессиональном уровне, логичен и обоснован, обучающийся показывает глубокое знание материала, допущено не более 2 неточностей не принципиального характера. |
| хорошо | Содержание реферата полностью соответствует заявленной теме и полностью ее раскрывает. Исследовано значительное число актуальных источников информации. Текст реферата строго структурирован, изложен стилем научного эссе, содержит незначительное число стилистических и/или грамматических ошибок. Работа содержит достаточное количество выводов. Презентационные материалы к докладу и сам доклад логичен и обоснован, обучающийся показывает знание материала, но допускает неточностей не принципиального характера. |
| удовлетворительно | Содержание реферата не полностью соответствует заявленной теме и/или не полностью ее раскрывает. Список использованных источников содержит значительное число устаревших изданий. Текст реферата плохо структурирован, изложен стилем научного эссе, содержит стилистические и/или грамматические ошибки. Выводы по работе поверхностны. Презентационные материалы к докладу и сам доклад содержат принципиальные неточности. |
| неудовлетворительно | Содержание реферата не соответствует заявленной теме и/или не раскрыто. Список использованных источников содержит значительное число устаревших изданий и/или отсутствует. Текст реферата плохо структурирован, содержит принципиальные замечания к стилю изложения, содержит стилистические и/или грамматические ошибки. Выводы по работе поверхностны или отсутствуют. Презентационные материалы неудовлетворительного качества или отсутствуют. Доклад не подготовлен. |
| плохо | Реферат не выполнен, обучающийся демонстрирует полное незнание материала |

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
|--|---|--|--|---|---|---|--|
| | не зачтено | | зачтено | | | | |
| <u>Знания</u> | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов | Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

| Оценка | | Уровень подготовки |
|---------|-------------|--|
| зачтено | превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой |

| | | |
|-------------------|----------------------------|--|
| | отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично». |
| | очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо» |
| | хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо». |
| | удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно». |
| | плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Типовые темы рефератов

Код формируемой компетенции УК-1

1. Системность природы: философский аспект проблемы
2. Системность духовного мира человека
3. Системность человеческой деятельности. Интеллектуализация труда: что дальше?
4. Слияния / поглощения как процессы образования новых систем
5. Методики и средства формирования дерева целей
6. Самообучающаяся организация
7. Дискуссионные методы.
8. История становления системных воззрений
9. Кибернетические системы
10. Закон Шеннона-Эшби. Управляемость, достижимость, устойчивость. Связь сложности систем с управляемостью.
11. Изоморфизм и гомоморфизм.
12. Формальные системы

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Типовые темы рефератов

Код формируемой компетенции ОПК-6

1. Модель «черного ящика» в экономических исследованиях
2. Специфика социологических измерений
3. Непараметрические статистические задачи в экономике
4. Робастная статистика
5. Экономические задачи однокритериальной оптимизации: постановка и методы решения
6. Многокритериальные экономические задачи: постановка и методы решения
7. Байесовская статистика
8. Экономические задачи непараметрической статистики
9. STEP-и SWOT-анализ.
10. Методы типа «мозговой атаки»
11. Метод Дельфи.
12. Метод морфологического ящика Ф.Цвикки.
13. Методы типа сценариев.
14. Методы экспертных оценок.
15. Метод QUWST.
16. Метод SEER.
17. Метод PATTERN.
18. Закон Шеннона-Эшби. Управляемость, достижимость, устойчивость. Связь сложности систем с управляемостью.
19. Анализ методик структуризации целей.
20. Роль измерений в создании модели систем.

Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|--|
| зачтено | Уровень подготовки реферата не ниже, чем характеризуемый оценкой "удовлетворительно" |
| не зачтено | Уровень подготовки реферата характеризуется оценками "неудовлетворительно", "плохо" |

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Система – это:
 - многоуровневая конструкция из взаимодействующих элементов, объединяемых в подсистемы нескольких уровней для достижения единой цели функционирования (целевой функции)
 - элементы и связи между ними
2. Процесс расчленения системы (объекта) на элементы (подсистемы) по заданным характеристическим признакам – это:
 - композиция
 - декомпозиция
 - анализ
 - синтез

3. Связь – это

- ограничение степени свободы элементов
- характеристика взаимодействия элементов системы

4. Отрицательная обратная связь

- способствует распаду системы на отдельные элементы
- противодействует тенденциям изменения выходного параметра, т.е. направлена на сохранение, стабилизацию требуемого значения параметра

5. Структуры, в которых каждый элемент нижележащего уровня подчинен одному узлу (одной вершине) вышестоящего, называют

- иерархическими структурами с "*сильными*" связями
- иерархическими структурами со "*слабыми*" связями

6. Слои – это

- вид многоуровневой структуризации системы, предложенной для организации процессов принятия решений
- совокупность последовательно решаемых проблем
- разновидности систем

7. По способу формирования цели системы делятся на:

- целенаправленные
- целеустремленные
- случайные

8. Синонимом целостности является термин

- интегративность
- аддитивность

9. Закономерность самоорганизации – это

- способность адаптироваться к изменяющимся условиям, преобразуя при необходимости свою структуру
- способность не быть неизменной

10. Основная идея системного анализа состоит в

- сочетании аналитических и графических методов
- сочетании моделей и методик формальных и неформальных представлений

11. Модель

- зависит от цели моделирования и точки зрения
- не зависит от цели моделирования и точки зрения

12. Каковы задачи системного анализа

- Декомпозиция и анализ
- Анализ и синтез
- Декомпозиция, анализ и синтез.

13. Сложные системы обладают свойствами:

- Робастность и эмерджентность
- Наличие неоднородных связей и эмерджентность
- Робастность, наличие неоднородных связей и эмерджентности

14. Открытой называется система с:

- Нетривиальным входным сигналом или неоднозначность их реакции нельзя объяснить разницей в состояниях
- Отсутствием взаимодействия с внешней средой
- Нет правильного ответа

15. Целью функционирования системы является:

- Наилучший результат, получаемой после завершения функционирования системы
- Ситуация или область ситуаций, которая должна быть достигнута при функционировании системы за определенный промежуток времени
- Достигнутый уровень эффективности процесса, реализуемого системой

16. Структура – это:

- Совокупность уровней иерархии системы
- Совокупность подсистем и элементов системы
- Совокупность элементов системы и связей между ними.

17. Номинальная шкала – это:

- Шкала, у которой шкальные значения используются как имена объектов
- Шкала, у которой шкальные значения состоят из возрастающих допустимых преобразований шкальных значений
- Шкала, у которой сохраняется неизменное отношение интервалов в эквивалентных шкалах.

18. К абсолютной шкале относится шкала, у которой:

- Задано начало отсчета\задан масштаб измерений
- Сохраняются отношения интервалов между оценками пар объектов.

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Чем отличается сбой системы от отказа системы?

- зависит от цели моделирования и точки зрения
- не зависит от цели моделирования и точки зрения

2. Для описания средствами BPWin действующих бизнес-процессов на предприятии предназначена

- модель IDEF0
- модель IDEF3

– модель DFD

3. В теории принятия решений вариант действий – это:
 - альтернатива
 - решение
4. Структурное подобие объекта и модели характерно для
 - имитационных математических моделей
 - аналитических математических моделей
5. Для порядковой шкалы возможно использование:
 - Моды случайной величины
 - Медианы случайной величины
 - Математического ожидания случайной величины
6. К абсолютной шкале относится шкала, у которой:
 - Задано начало отсчета\задан масштаб измерений
 - Сохраняются отношения интервалов между оценками пар объектов.
7. Метод мозгового штурма относится к
 - качественным методам системного анализа
 - количественным методам системного анализа
8. К методам векторной оптимизации относятся:
 - Метод последовательных уступок
 - Метод свертывания векторного показателя и скалярный
 - Метод Парето.
9. К методам прогнозирования относятся методы:
 - Распознавания образов
 - Экстраполяции
 - Классификации.
10. К качественным методам оценивания систем не относятся методы:
 - Экспертных оценок
 - «Мозговой атаки»
 - На основе теории полезности
11. К методам экспертных оценок относятся:
 - Ранжирование
 - Типа сценариев
 - Типа дерева целей
12. Метод Дельфи относится к:
 - Методам экспертных оценок
 - Морфологическим методам
 - Нет правильного ответа.

13. Выполнение задачи принятия решения по целеполаганию называют:

- Текущим планированием
- Стратегическим планированием
- Тактическим планированием

14. Равновесие – это

- способность системы в отсутствии внешних возмущающих воздействий (или при постоянных воздействиях) сохранять свое состояние сколь угодно долго
- мгновенная фотография, "срез" системы

15. Устойчивость – это

- способность системы возвращаться в состояние равновесия после того, как она была из этого состояния выведена под влиянием внешних (или в системах с активными элементами - внутренних) возмущающих воздействий
- способность системы в отсутствии внешних возмущающих воздействий (или при постоянных воздействиях) сохранять свое состояние сколь угодно долго

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|--|
| зачтено | Результаты тестирования показывают не менее 50% правильных ответов |
| не зачтено | Результаты тестирования показывают менее 50% правильных ответов |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Корилов Анатолий Михайлович (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники). Теория систем и системный анализ : Учебное пособие / Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 288 с. - (Высшее образование). - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-019357-1. - ISBN 978-5-16-100291-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=889176&idb=0>.
2. Алексеева Марина Борисовна. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. - Москва : Юрайт, 2023. - 298 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-17987-3. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=891489&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Алексеева М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. - Москва : Юрайт, 2023. - 304 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-00636-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?>

Action=FindDocs&ids=849317&idb=0.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office
3. Правовая система «Консультант плюс»
4. Правовая система «Гарант».
5. Интернет браузеры (Mozilla Firefox, Google Chrome)
6. Свободно распространяемая среда разработки Pascal ABC.
7. Среда разработки программного обеспечения Lazarus.
8. Свободная интегрированная среда разработки приложений Dev-C++.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», экран, проектор для вывода мультимедиа материалов на экран, динамики для воспроизведения звука, доска. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Специальные условия организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья при наличии таких обучающихся путем создания специальных условий для получения образования. Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). В соответствии с Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утв. Минобрнауки РФ 08.04.2014 АК-44/05вн при изучении дисциплины предполагается использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При освоении дисциплины используются различные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей. По личной просьбе обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, изложенной в форме письменного заявления, по дисциплине предусматриваются:

- замена устного ответа на письменный ответ при сдаче зачёта, экзамена;

- увеличение продолжительности времени на подготовку к ответу на зачёте, экзамене;
- при подведении результатов промежуточной аттестации студентов выставляется максимальное количество баллов за посещаемость аудиторных занятий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Васин Дмитрий Юрьевич, кандидат технических наук.

Заведующий кафедрой: Поляков Евгений Артурович, кандидат педагогических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 28.12.2024, протокол № 21.