Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Уникальный программный ключ: 0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан А.В. Фомина
10 февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.02.03 Основы системного анализа и математической обработки данных

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2022

Новокузнецк 2022

Оглавление

1 Цель дисциплины. 3
1.1 Формируемые компетенции 3
1.2 Индикаторы достижения компетенций 3
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине 3
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 5
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. 5
3.1 Учебно-тематический план 5
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы 6
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. 7
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. 8
5.1 Учебная литература 8
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. 8
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. 9
6 Иные сведения и (или) материалы. 9
6.1. Примерные темы письменных учебных работ 9
6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 11

1 Цель дисциплины.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее ОПОП): УК-1.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
Универсальная	Системное и критическое мышление	**УК-1** способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК 1.1 Решает поставленные задачи с применением системного подхода. УК 1.2 Соотносит разнородные явления и систематизирует их в соответствии с требованиями и условиями задачи. УК 1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками. УК 1.4 Владеет приемами сбора, структурирования и систематизации информации. УК 1.5 Имеет практический опыт представления информации с помощью различных математических моделей.	К.М.01.02 Философия **К.М.02.03 Основы системного анализа и математической обработки данных** К.М.09.03(У) Предпроектное обследование предметной области

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
УК-1 (способен осуществлять	УК 1.1 Решает поставленные задачи с	Знать: - базовые понятия и определения системного

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач).	применением системного подхода. УК 1.2 Соотносит разнородные явления и систематизирует их в соответствии с требованиями и условиями задачи. УК 1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками. УК 1.4 Владеет приемами сбора, структурирования и систематизации информации. УК 1.5 Имеет практический опыт представления информации с помощью различных математических моделей.	анализа как основы системного подхода; - классификацию систем; - общие закономерности и универсальные законы систем; - основы применения специальных и смешанных методов системного анализа для решения поставленных задач; - цели, задачи и принципы системного анализа; - содержание этапов системного анализа; - классификацию методов системного анализа; - особенности моделирования и его особую роль в системном анализе; - процедуру проведения системного анализа; - основные способы математической обработки данных; - основы современных технологий сбора, обработки и представления информации; - способы применения математических знаний в общественной и профессиональной деятельности. Уметь: - выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы; - выделять и структурировать этапы системного анализа при реализации конкретной задачи; - определять категории того или иного системного метода; - использовать метод синтеза в системном подходе; - применять на практике методы системного анализа для решения поставленных задач; - выявлять диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения её достоверности. - ориентироваться в системе математических знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения; - применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы математических наук в социальной и профессиональной деятельности; - применять методы математической обработки информации для решения общественных и профессиональных задач. Владеть навыками: - работы с инструментарием системного анализа для решения поставленных задач; - выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей; - систематизации обнаруженной информации,

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
		полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи; - формулировки и аргументирования выводов и суждений; - использования математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности; - математической обработки информации.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	108
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	32
Аудиторная работа (всего):	32
в том числе:	
лекции	4
практические занятия, семинары	28
Внеаудиторная работа (всего):	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	76
4 Промежуточная аттестация обучающегося	зачет

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		
Семестр 2						
1-2	*Раздел 1. История, предмет, цели. Классификация систем*	17	2	4	11	ПР-2
3-4	*Раздел 2. Структуры систем*	17	2	4	11	ПР-2
5-6	*Раздел 3. Функционирование и развитие системы. Отношения*	15		4	11	ПР-2
7-8	*Раздел 4. Система, информация, знания*	15		4	11	ПР-2

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		
9-10	*Раздел 5. Меры информации в системе*	15		4	11	ПР-2
11-14	*Раздел 6. Когнитология*	29		8	21	ПР-2
ИТОГО по семестру 2		108	4	28	76	УО-3

УО-3 - зачет, ПР-2 - контрольная работа

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
Содержание лекционного курса		
1	*История, предмет, цели. Классификация систем*	*Рассматриваются история развития и предмет системного анализа, системные ресурсы общества, предметная область системного анализа, системные процедуры и методы, системное мышление, основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем, примеры способов определения (оценки) сложности.*
2	*Структуры систем*	*Рассматриваются основные понятия системного анализа, признаки системы, типы топологии систем, различные формы описания систем, этапы системного анализа.*
Содержание практических занятий		
1	*История, предмет, цели. Классификация систем*	*Введение в способы классификации систем. Решение задач по классификации систем различного типа*
2	*Структуры систем*	*Составление структур систем. Проведение морфологического, информационного и функционального описания систем.*
3	*Функционирование и развитие системы. Отношения*	*Составление спецификаций систем, приведение систем, находящихся в различных отношениях, определение отношений в системе*
4	*Система, информация, знания*	*Решение логических задач методом структурирования и систематизирования*
5	*Меры информации в системе*	*Введение в различные способы задания мер для измерения количества информации, их критический сравнительный анализ. Решение задач на определение количества информации*
6	*Когнитология*	*Решение задач с применением когнитивного анализа.*
	Промежуточная аттестация - *зачет*	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Шкала и показатели оценивания результатов учебной работы обучающихся по видам в балльно-рейтинговой системе (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания)	Баллы (14 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**80**	Лекционные занятия (конспект) (2 занятия)	**2 балла** посещение 1 лекционного занятия	0 – 4
		Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (14 занятий).	**1 балл** - посещение 1 практического занятия **2 балла** – посещение 1 занятия и выполнение заданий на занятии, в том числе, вклад в работу всей группы.	14 – 28
		Подготовка к контрольным работам	**6 баллов** План-конспект по теме занятия (1 балл за 1 тему)	0 – 6
		Контрольные работы (6 работ)	**За одну КР** **от 3 до 4 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий) **от 5 до 6 баллов** (выполнено 66 - 85% заданий) **от 7 до 8 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)	18-48
Итого по текущей работе в семестре				51 – 80
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Тест.	**10 баллов** (пороговое значение) **20 баллов** (максимальное значение)	10-20
Итого по промежуточной аттестации (зачету)				20 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 8)

Таблица 8 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	*Экзамен*		*Зачет*
		Оценка	*Буквенный эквивалент*	*Буквенный эквивалент*
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворител	Не зачтено

			ьно	

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 304 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00636-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/433246

2. О'Коннор, Д. Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем: Учебное пособие / О'Коннор Д., Макдермотт И., - 9-е изд. - Москва :Альпина Пабл., 2016. - 256 с. ISBN 978-5-9614-5289-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/913068 (дата обращения: 12.01.2020). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная учебная литература

1. Яблонский, С. В. Введение в дискретную математику [Текст] : учебное пособие для вузов. - 4-е изд. ; стер. - Москва : Высшая школа, 2003. - 384 с. : ил. - (Высшая математика). - Библиогр.: с. 370-372. - ISBN 5060046818.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»:

100 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. **Специализированная (учебная) мебель**: доска меловая, кафедра, столы, стулья, рабочее место для обучающегося с ОВЗ. **Оборудование:** стационарное - компьютер преподавателя, экран моторизированный, проектор, усилитель звука, колонки, микрофон преподавателя. **Используемое программное обеспечение**: UbuntuLinux(свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	Учебный корпус №4. 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19
404 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. **Специализированная (учебная) мебель**: доска меловая, кафедра, столы, стулья. **Оборудование:** *переносное* - ноутбук, экран, проектор.	Учебный корпус №4. 654079, Кемеровская область, г.

Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

Общероссийский математический портал (информационная система) http://www.mathnet.ru/

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - http://www.window.edu.ru.

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

Контрольная работа №1

Вариант (образец)

Задание: Классифицировать системы по всем типам классификации.

1. Кофемолка
2. Самолет
3. Ателье
4. Кухня
5. Санаторий
6. АТС
7. Лекция
8. Сбербанк
9. Аэропорт
10. Люстра

Контрольная работа №2

Вариант (образец)

Задание: изобразить структуру системы и определить её принадлежность той или иной базовой структуре.

1. Кофемолка
2. Самолет
3. Ателье
4. Кухня
5. Санаторий
6. АТС
7. Лекция
8. Сбербанк
9. Аэропорт
10. Люстра

Контрольная работа №3

Вариант (образец)

Задание 1

Привести 3 примера рефлексивного отношения и проверить его на транзитивность, симметричность и эквивалентность

В семье

Задание 2

Проверить отношения на тождественность, рефлексивность, транзитивность и симметричность

- · Сравнение по модулю, («a ≡ b (mod n)»).

- · Отношение параллельности прямых (« ∥ »).

- Отношение пересекаться с.

Задание 3

Проверить отношения на тождественность, рефлексивность, транзитивность . Составить обратное отношение

Отношение быть женатым на.

Контрольная работа №4

Вариант (образец)

1. В летнем лагере в одной палатке жили Алёша, Боря, Витя и Гриша. Все они разного возраста, учатся в разных классах (с 7-го по 10-й) и занимаются в разных кружках: математическом, авиамодельном, шахматном и фотокружке. Выяснилось, что
   — фотограф старше Гриши;
   — Алеша старше Вити, а шахматист старше Алёши;
   — в воскресенье Алёша с фотографом играли в теннис, а Гриша в то же время проиграл авиамоделисту в городки. Определим, кто в каком кружке занимается.
2. В кафе встретились три друга: скульптор Белов, скрипач Чернов и художник Рыжов. "Замечательно, что один из нас имеет белые, один черные и один рыжие волосы, но ни у одного из них нет волос того цвета, на который указывает его фамилия", - заметил черноволосый. "Ты прав", - сказал Белов.
   Какой цвет волос у художника?

3. Четыре девочки Маша, Таня, София и Полина взяли в кафе сок. Каждая из них покупал только один сок, причем две из них купили сок яблочный, одна виноградный, и одна – грушевый. Известно, что у Маши и Тани разные вкусы. Разные соки взяли Маша с Софией, Полина с Софией, Полина с Машей и Таня с Софией. Кроме того известно, что Маша купила не грушевый сок. Определить, какой сок пила каждая из них.
4. X, Y, Z, U, V должны поехать в разные города A, Б, B, Г, Д, E. X может ехать только в A, Б, Д ; Y может ехать только в A, Б и B ; Z может ехать только в B ; U не может ехать никуда, куда может ехать Y ; V не может ехать только Д и E. Необходимо определить, в каком городе мог быть каждый из них, если оказалось, что вдвоем они не были ни в одном городе. Указание: сделать таблицу возможностей поездок, строки которой пометить именами, а столбцы –городами.

Контрольная работа №5

Вариант (образец)

1. В корзине лежат шары. Все разного цвета. Сообщение о том, что достали синий шар, несет 5 бит информации. Сколько всего шаров в корзине?
2. В коробке 5 синих и 15 красных шариков. Какое количество информации несет сообщение, что из коробки достали синий шарик?
3. Студенты группы изучают один из трех языков: английский, немецкий или французский, причем 12 студентов не учат английский. Сообщение, что случайно выбранный студент Петров изучает английский, несет log23 бит информации, а что Иванов изучает французский – 1 бит. Сколько студентов изучают немецкий язык?
4. В составе 16 вагонов, среди которых К – купейные, П – плацкартные и СВ – спальные. Сообщение о том, что ваш друг приезжает в СВ, несет 3 бита информации. Сколько в поезде вагонов СВ?
5. При угадывании целого числа в некотором диапазоне было получено 8 бит информации. Сколько чисел содержал этот диапазон?
6. На железнодорожном вокзале 8 путей отправления поездов. Вам сообщили, что ваш поезд прибывает на четвертый путь. Сколько информации вы получили?

Контрольная работа №6

Вариант (образец)

Задание

Составить презентацию, включающую когнитивную карту по разработке и производству выбранного объекта или процесса. Обозначить, какие современные разработки будут необходимы и что будет необходимо еще открыть.

Стиратель памяти.

6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
1. *История, предмет, цели. Классификация систем*		
	1. Каковы основные системные ресурсы общества? Что характеризует каждый тип ресурсов по отношению к материи? 2. Что такое системный анализ? Что входит в предметную область системного анализа?	Классифицировать систему «Велосипед»

	3. Каковы основные системные методы и процедуры? 4. Как классифицируются системы? 5. Какая система называется большой? сложной? 6. Чем определяется вычислительная (структурная, динамическая) сложность системы? Приведите примеры таких систем.	
2. *Структуры систем*		
	7. Что такое цель, структура, система, подсистема, задача, решение задачи, проблема? 8. Каковы основные признаки и топологии систем? Каковы их основные типы описаний? 9. Каковы этапы системного анализа? Каковы основные задачи этих этапов?	Изобразить структуру системы «Компьютер» не менее, чем на 3 уровня. Определить её принадлежность к базовой структуре.
3. *Функционирование и развитие системы. Отношения*		
	10. Каковы основные сходства и отличия функционирования и развития, развития и саморазвития системы? 11. В чем состоит гибкость, открытость, закрытость системы? 12. Какие системы называются эквивалентными? Что такое инвариант систем? Что такое изоморфизм систем?	Привезти пример рефлексивных отношений, проверить их на транзитивность и эквивалентность
4. *Система, информация, знания*		
	13. Что такое информация? Как	Ярослав, Сергей, Владимир и Юра заняли первые четыре места в биатлоне. На вопрос, какие места

	классифицируется информация? Чем отличается информация от сообщения? 14. Каковы основные эмпирические методы получения информации? 15. Каковы основные теоретические методы получения информации?	они заняли, они ответили: 1) "Ярослав не занял ни первое, ни четвертое места". 2) “Сергей занял второе место”. 3) “Владимир не был последним”. Какое место занял каждый мальчик?
5. *Меры информации в системе*		
	16. Что такое мера информации? Каковы общие требования к мерам информации? 17. В чем смысл количества информации по Хартли и Шеннону? Какова связь количества информации и энтропии, хаоса в системе? 18. Какова термодинамическая мера информации? Какова квантово-механическая мера информации? Что они отражают в системе?	1. В коробке находятся кубики трех цветов: красного, желтого и зеленого, причем желтых в два раза больше красных, а зеленых на 6 больше, чем желтых. Сообщение о том, что из коробки случайно вытащили желтый кубик, содержало 2 бита информации. Сколько было зеленых кубиков? 2. Студенческая группа состоит из 21 человека, которые изучают немецкий или французский языки. Сообщение о том, что студент А изучает немецкий язык, несет log23 бит информации. Сколько человек изучают французский язык?
6. *Когнитология*		
	19. Что такое когнитология? 20. Что такое когнитивная схема (решетка)? 21. Для чего и как ее можно использовать?	Составить когнитивную карту для достижения предложенной преподавателем цели.

Составитель (и): Вячкина Е. А., доцент кафедры математики, физики и математического моделирования

(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)