МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ В ЭКОНОМИКЕ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Автоматизированные системы обработки информации и управления в экономике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	36	36	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	18	18	часов
Самостоятельная работа	90	90	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 54649

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Цель дисциплины заключается в формировании у студентов теоретических знаний управления работами по созданию и модификации информационных процессов и систем (ИПиС), ознакомление с методами для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами, формирование практических навыков по осуществлению критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и вырабатыванию стратегии действий. Кроме того, студенты должны овладеть теоретическими знаниями, навыками и умениями по использованию искусственного интеллекта (ИИ) для проведения прикладных исследований экономических ИПиС.

1.2. Задачи дисциплины

1. Сформировать представление о современных подходах к работам по созданию и модификации информационных систем.
2. Освоить современные количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами.
3. Сформировать навыки по осуществлению критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и вырабатыванию стратегии действий.
4. Сформировать навыки и умения по использованию технологий ИИ для организации проведения анализа предметной области и проведения прикладных исследований ИПиС.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.01.ДВ.01.01.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		

Согласована на портале № 54649

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа	Знает основные методики сбора и обработки информации для используемых в работе экономических информационных процессов и систем.
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Умеет практически подготавливать и критически анализировать информацию из экономических информационных процессов и систем коммерческих и государственных организаций.
	УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач	Владеет современными методами работы с информацией для решения поставленных задач в экономических процессах и системах, а также способен генерировать различные варианты информационных решений поставленных задач для экономических процессов и систем.
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 54649

ПКР-13. Способен управлять работами по сопровождению и проектами по созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПКР-13.1. Знает современные подходы и стандарты автоматизации организации (CRM, MRP, ERP, ITIL, ITSM)	Знает и способен сравнивать по различным критериям современные методики CRM, MRP, MRPII, CRP, ERP, ITIL, ITSM и др.
	ПКР-13.2. Умеет работать с проблемно-содержащей системой на основе методов системного анализа для моделирования информационных процессов и систем в экономике (Сервис x-mind.com, LibraOffice, Google Colaboratory, draw.io, ERwin Data Modeler, ERwin Process Modeler)	Умеет работать с позиции методов системного анализа с современными сервисами моделирования информационных процессов и систем в экономике (такими как x-mind.com, LibraOffice, Google Colaboratory, draw.io, RAW Graphs, PlantText и др.)
	ПКР-13.3. Владеет методиками описания и моделирования бизнес-процессов, используя современные программные средства моделирования бизнес-процессов	Владеет методиками описания и моделирования бизнес-процессов экономических процессов и систем, используя для этого современные программные средства моделирования бизнес-процессов, в т.ч. системы визуального программирования бизнес-процессов.
ПКС-1. Способен использовать количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами	ПКС-1.1. Знаеет количественные и качественные методы организационной диагностики для постановки задач принятия решений.	Знает количественные и качественные методы организационной диагностики для постановки задач принятия решений как для отдельных информационных процессов, так и целых экономических систем.
	ПКС-1.2. Умеет работать с математическими методами и моделями, предназначенными для организации сбора, стандартной записи, систематизации и обработки статистических данных	Умеет работать с математическими методами и моделями, используемыми в экономике и предназначенными для организации сбора и обработки статистических данных функционирующих информационных процессов и систем.
	ПКС-1.3. Владеет вариантами управленческих решений с использованием интеллектуальных методов и информационных технологий (Python, Excel (Calc , RStudio).	Владеет навыками по синтезу и выбору наиболее оптимального варианта из набора управленческих решений с использованием интеллектуальных методов и информационных технологий (Python, Excel (Calc), 1С:Предприятие 8).

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в

таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Лекционные занятия	18	18
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	90	90
Подготовка к зачету с оценкой	24	24
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	16
Подготовка к тестированию	14	14
Написание отчета по лабораторной работе	28	28
Подготовка к устному опросу / собеседованию	8	8
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Системы и процессы, общесистемные закономерности, классификации систем, введение в машинное обучение	4	8	20	32	ПКР-13
2 Методы и модели в системном анализе, методология системного анализа, машинное обучение без учителя	4	8	22	34	ПКР-13, ПКС-1
3 Математические и эвристические методы системного анализа, интеллектуальные методы и системы поддержки принятия решений, метод к-средних	6	12	24	42	ПКС-1
4 Методы и инструментальные средства моделирования информационных процессов и систем, агломеративная кластеризация	4	8	24	36	УК-1
Итого за семестр	18	36	90	144	
Итого	18	36	90	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
2 семестр			

Согласована на портале № 54649

1 Системы и процессы, общесистемные закономерности, классификации систем, введение в машинное обучение	Система. Основные понятия и определения. Общесистемные закономерности. Классификация систем. Связь системы с окружающей средой. Система как средство достижения цели. Основные положения системного анализа. Задачи машинного обучения.	4	ПКР-13
	Итого	4	
2 Методы и модели в системном анализе, методология системного анализа, машинное обучение без учителя	Модели и моделирование. Проблемы принятия решения. Формализация моделей принятия решений. Методы теории принятия решений. Методология системного анализа. Модели ERP, MRP, PLM систем. Кластеризация экономических информационных процессов и систем .	4	ПКР-13, ПКС-1
	Итого	4	
3 Математические и эвристические методы системного анализа, интеллектуальные методы и системы поддержки принятия решений, метод к-средних	Методы кластерного анализа. Методы на основе морфологических таблиц. Эвристические методы системного анализа. Интеллектуальные методы поддержки принятия решений. Метод к-средних: общее описание и алгоритм.	6	ПКС-1
	Итого	6	
4 Методы и инструментальные средства моделирования информационных процессов и систем, агломеративная кластеризация	Методология функционального моделирования IDEF0. Методология описания бизнес-процессов IDEF3. Структурный анализ потоков данных DFD. Стандарт онтологического исследования IDEF5. Агломеративная (иерархическая) кластеризация. Оценка качества кластеризации.	4	УК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			

Согласована на портале № 54649

1 Системы и процессы, общесистемные закономерности, классификации систем, введение в машинное обучение	Работа в редакторе draw.io	4	ПКР-13
	Работа в среде RAW Graphs	4	ПКР-13
	Итого	8	
2 Методы и модели в системном анализе, методология системного анализа, машинное обучение без учителя	Работа в системах PlantText и Xmind	4	ПКР-13, ПКС-1
	Работа с генератором диаграмм Kroki!	4	ПКР-13, ПКС-1
	Итого	8	
3 Математические и эвристические методы системного анализа, интеллектуальные методы и системы поддержки принятия решений, метод к-средних	Агломеративная (иерархическая) кластеризация в Jupyter Notebook	8	ПКС-1
	Агломеративная (иерархическая) кластеризация в MS Azure ML Studio	4	ПКС-1
	Итого	12	
4 Методы и инструментальные средства моделирования информационных процессов и систем, агломеративная кластеризация	Анализ и прогнозирование данных на платформе 1С:Предприятие 8	4	УК-1
	Визуальное и low-code программирование бизнес-процессов на платформе 1С:Предприятие 8	4	УК-1
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				

Согласована на портале № 54649

1 Системы и процессы, общесистемные закономерности, классификации систем, введение в машинное обучение	Подготовка к зачету с оценкой	6	ПКР-13	Зачёт с оценкой
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПКР-13	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-13	Тестирование
	Написание отчета по лабораторной работе	6	ПКР-13	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ПКР-13	Устный опрос / собеседование
	Итого	20		
2 Методы и модели в системном анализе, методология системного анализа, машинное обучение без учителя	Подготовка к зачету с оценкой	6	ПКР-13, ПКС-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПКР-13, ПКС-1	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	4	ПКР-13, ПКС-1	Тестирование
	Написание отчета по лабораторной работе	6	ПКР-13, ПКС-1	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ПКР-13, ПКС-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	22		
3 Математические и эвристические методы системного анализа, интеллектуальные методы и системы поддержки принятия решений, метод к-средних	Подготовка к зачету с оценкой	6	ПКС-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПКС-1	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	4	ПКС-1	Тестирование
	Написание отчета по лабораторной работе	8	ПКС-1	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ПКС-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	24		

Согласована на портале № 54649

4 Методы и инструментальные средства моделирования информационных процессов и систем, агломеративная кластеризация	Подготовка к зачету с оценкой	6	УК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	УК-1	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	4	УК-1	Тестирование
	Написание отчета по лабораторной работе	8	УК-1	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	УК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	24		
Итого за семестр		90		
Итого		90		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПКР-13	+	+	+	Зачёт с оценкой, Устный опрос / собеседование, Лабораторная работа, Тестирование, Отчет по лабораторной работе
ПКС-1	+	+	+	Зачёт с оценкой, Устный опрос / собеседование, Лабораторная работа, Тестирование, Отчет по лабораторной работе
УК-1	+	+	+	Зачёт с оценкой, Устный опрос / собеседование, Лабораторная работа, Тестирование, Отчет по лабораторной работе

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	20	20
Устный опрос / собеседование	3	6	6	15
Лабораторная работа	5	5	5	15

Согласована на портале № 54649

Тестирование	3	6	6	15
Отчет по лабораторной работе	9	13	13	35
Итого максимум за период	20	30	50	100
Нарастающим итогом	20	50	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Основы теории систем и системного анализа: Учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич - 2013. 342 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5452.

2. Анализ и разработка моделей информационных процессов и структур: Учебное пособие / Н. В. Зариковская - 2018. 189 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8375.

3. Моделирование и анализ бизнес-процессов: Учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич - 2011. 213 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/673.

7.2. Дополнительная литература

1. Системы искусственного интеллекта: Учебное пособие / Н. В. Замятин - 2018. 244 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7269.

2. Сборник задач по имитационному моделированию экономических процессов: Учебное пособие / А. А. Мицель, Е. Б. Грибанова - 2016. 218 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6399.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

Согласована на портале № 54649

1. Важдаев А.Н., МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ В ЭКОНОМИКЕ, Методические указания к выполнению лабораторных и самостоятельных работ [Электронный ресурс] Режим доступа: https://asu.tusur.ru/learning/090401e/d20/090401e-d20-labs.pdf [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://asu.tusur.ru/learning/090401e/d20/090401e-d20-labs.pdf.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная вычислительная лаборатория / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 435 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочая станция Aquarius Pro P30S79 Intel Core i7/4 Гб;
- RAM/500Гб HDD/LAN (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Кондиционер;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 1С Предприятие 8;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- FireFox;

Согласована на портале № 54649

- LibreOffice;
- Microsoft PowerPoint Viewer;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)

Согласована на портале № 54649

1 Системы и процессы, общесистемные закономерности, классификации систем, введение в машинное обучение	ПКР-13	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
2 Методы и модели в системном анализе, методология системного анализа, машинное обучение без учителя	ПКР-13, ПКС-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
3 Математические и эвристические методы системного анализа, интеллектуальные методы и системы поддержки принятия решений, метод к-средних	ПКС-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
4 Методы и инструментальные средства моделирования информационных процессов и систем, агломеративная кластеризация	УК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

Согласована на портале № 54649

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.

Согласована на портале № 54649

5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Что такое автоморфизм?
   - взаимнонеоднозначное отображение элементов системы объектов с заданными отношениями на самих себя.
   - взаимнооднозначное отображение системы объектов с заданными отношениями на саму себя.

2. Какой термин можно описать следующими определениями: расчленение (мысленное или реальное) объекта на элементы; синоним научного исследования вообще; уточнение логической формы (структуры) рассуждения.
   _____ (написать термин)

3. Виртуальные системы это:
   - несуществующие в действительности модельные или мыслительные представления реальных объектов, явлений, процессов, являющиеся изоморфными к ним.
   - множество элементов, находящихся вне системы и оказывающая существенное, но нецеленаправленное воздействие на элементы самой системы или сильно зависящих от них.

4. Какое понятие можно описать следующим образом: вывод по правилам логики; цепь умозаключений (рассуждение), звенья которой связаны отношением логического следования. Началом (посылками) являются аксиомы, постулаты или просто гипотезы, имеющие характер общих утверждений, а концом – следствия из посылок, теоремы.
   _____ (написать понятие)

5. Какой термин можно описать следующим определением: процесс и состояние разделения системы на составные части, элементы.
   _____ (написать термин)

6. Напишите термин для следующего определения: принцип структурной организации сложных многоуровневых систем, состоящий в упорядочении взаимодействий между уровнями в порядке от высшего к низшему.
   _____ (написать термин)

7. Какое понятие можно описать следующим образом: умозаключение от фактов к некоторой гипотезе (общему утверждению).
   _____ (написать понятие)

8. Напишите термин для следующего определения: наука о законах и операциях правильного мышления.
   _____ (написать термин)

9. Напишите термин для следующего определения: исследование объектов познания на их моделях, а также построение и изучение моделей реально существующих объектов, явлений, процессов и конструируемых объектов (систем) для определения, уточнения их характеристик, рационализации способов их построения и т.п.
   _____ (написать термин)

10. Модель предметной области:

Согласована на портале № 54649

- это система, имитирующая структуру или функционирование исследуемой предметной области и отвечающая основному требованию – быть адекватной этой области.
- представляет собой формализованное представление, позволяющее получить ответ на вопрос, заданный о реальной системе.

11. Выберите верные определения для понятия «Организованность системы»:
- внутренняя упорядоченность,
- зависимость системы от действий человека,
- согласованность взаимодействия частей системы, обусловленные внутренними законами её строения,
- совокупность процессов и действий, ведущих к образованию и совершению взаимодействий между частями системы.

12. Что такое предметная область это:
- множество всех объектов, явлений и процессов, свойства и отношения между которыми рассматриваются в научной теории.
- научная дисциплина, изучающая взаимодействие всех существующих объектов, явлений и процессов.

13. Какое понятие можно описать следующим образом: исходное, не требующее доказательств положение теории (то же, что аксиома или постулат); внутреннее убеждение, неизменная позиция или правило поведения.
_____ (написать понятие)

14. Принципы системного анализа - это:
- некоторые положения общего характера, являющиеся обобщением опыта работы человека со сложными системами.
- правила и законы общего характера, являющиеся отдельными практиками работы человека с различными системами.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Система. Основные понятия и определения.
2. Общесистемные закономерности. Классификация систем.
3. Связь системы с окружающей средой.
4. Система как средство достижения цели.
5. Основные положения системного анализа.
6. Задачи машинного обучения.
7. Построение ИПиС средствами платформы draw.io
8. Построение модели ИПиС средствами среды RAW Graphs
9. Модели и моделирование.
10. Проблемы принятия решения.
11. Формализация моделей принятия решений.
12. Методы теории принятия решений.
13. Методология системного анализа.
14. Модели ERP, MRP, PLM систем.
15. Кластеризация экономических ИПиС.
16. Построение UML-моделей ИПиС средствами онлайн-инструмента PlantText
17. Разработка mind-card исследуемой предметной области в онлайн-редакторе xmind.works
18. Построение диаграмм из текстового описания инструментами платформы Kroki!
19. Методы кластерного анализа.
20. Методы на основе морфологических таблиц.
21. Эвристические методы системного анализа.
22. Интеллектуальные методы поддержки принятия решений.
23. Метод к-средних: общее описание и алгоритм.
24. Система Jupyter Notebook
25. Система MS Azure ML Studio
26. Методология функционального моделирования IDEF0.

Согласована на портале № 54649

27. Методология описания бизнес-процессов IDEF3.
28. Структурный анализ потоков данных DFD.
29. Стандарт онтологического исследования IDEF5.
30. Агломеративная (иерархическая) кластеризация.
31. Оценка качества кластеризации.
32. Анализ и прогнозирование данных на платформе 1С:Предприятие 8
33. Визуальное и low-code программирование бизнес-процессов на платформе 1С:Предприятие 8

9.1.3. Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования

1. Система. Основные понятия и определения.
2. Общесистемные закономерности. Классификация систем.
3. Связь системы с окружающей средой.
4. Система как средство достижения цели.
5. Основные положения системного анализа.
6. Задачи машинного обучения.
7. Построение ИПиС средствами платформы draw.io
8. Построение модели ИПиС средствами среды RAW Graphs
9. Модели и моделирование.
10. Проблемы принятия решения.
11. Формализация моделей принятия решений.
12. Методы теории принятия решений.
13. Методология системного анализа.
14. Модели ERP, MRP, PLM систем.
15. Кластеризация экономических ИПиС.
16. Построение UML-моделей ИПиС средствами онлайн-инструмента PlantText
17. Разработка mind-card исследуемой предметной области в онлайн-редакторе xmind.works
18. Построение диаграмм из текстового описания инструментами платформы Kroki!
19. Методы кластерного анализа.
20. Методы на основе морфологических таблиц.
21. Эвристические методы системного анализа.
22. Интеллектуальные методы поддержки принятия решений.
23. Метод к-средних: общее описание и алгоритм.
24. Система Jupyter Notebook
25. Система MS Azure ML Studio
26. Методология функционального моделирования IDEF0.
27. Методология описания бизнес-процессов IDEF3.
28. Структурный анализ потоков данных DFD.
29. Стандарт онтологического исследования IDEF5.
30. Агломеративная (иерархическая) кластеризация.
31. Оценка качества кластеризации.
32. Анализ и прогнозирование данных на платформе 1С:Предприятие 8
33. Визуальное и low-code программирование бизнес-процессов на платформе 1С:Предприятие 8

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Работа в редакторе draw.io
2. Работа в среде RAW Graphs
3. Работа в системах PlantText и Xmind
4. Работа с генератором диаграмм Kroki!
5. Агломеративная (иерархическая) кластеризация в Jupyter Notebook
6. Агломеративная (иерархическая) кластеризация в MS Azure ML Studio
7. Анализ и прогнозирование данных на платформе 1С:Предприятие 8
8. Визуальное и low-code программирование бизнес-процессов на платформе 1С:Предприятие 8

9.2. Методические рекомендации

Согласована на портале № 54649

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

Согласована на портале № 54649

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

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

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 54649

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ
протокол № 10 от «15» 11 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
Заведующий обеспечивающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. АСУ	А.И. Исакова	Согласовано, 79bf1038-9d22-4279-a1e8-7806307b7f82
Заведующий кафедрой, каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191

РАЗРАБОТАНО:

к.т.н, каф. АСУ	А.Н. Важдаев	Разработано, fe50e669-f1e7-44ab-82f5-c896bf3b0e43

Согласована на портале № 54649