

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор


Дата подписания: 28.03.2023 15:02:54

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института магистратуры


Иванова В.А.

«30» 08 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины
Построение и анализ моделей цифровой трансформации**

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика
магистерская программа 01.04.02.03 "Искусственный интеллект в цифровой экономике"

Для набора 2021 года

Квалификация
Магистр

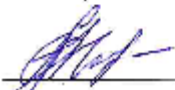
КАФЕДРА **Фундаментальная и прикладная математика**


Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр («Курс», «Семестр на курсе») Единиц	З (2.1)		Итого	
	зп	зп	зп	зп
Вид занятий	10	10	10	10
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	10	10	10	10
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	137	137	137	137
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден ученым советом вуза от 30.08.2021 протокол № 1.

Программу составил(и): д.в.н., проф., Кузьминов А.Н. 

Зав. кафедрой: д.ф.-м.н., доц. Стрыков М.Б. 

Методическим советом направления: д.ф.-м.н., доц. Стрыков М.Б. 

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся понимания новых
1.2	закономерностей развития современной цифровой экономики, предпосылок создания благоприятных организационных и нормативно-правовых
1.3	условий для создания и внедрение институтов цифровой экономики и обеспечения экономического роста за счет качественного изменения структуры и системы управления.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-4: Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
ПК-2: Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач
ПК-4: Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:
Существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК-4.1); концептуальные и теоретические модели решения классических проблем и задач (соотнесено с индикатором ПК-2.1); основные методы проектирования и производства программного продукта в управленческой деятельности, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (соотнесено с индикатором ПК- 4.1)
Уметь:
Критически оценивать комбинации существующих информационнокоммуникационные технологии с учётом основных требований информационной безопасности (соотнесено с индикатором ОПК-4.2); анализировать новые возникающие проблемы и находить пути их решения (соотнесено с индикатором ПК-2.2); применять алгоритмы и пакеты прикладных программ к решению задач развертывания подсистем цифровой экономики (соотнесено с индикатором ПК-4.2)
Владеть:
навыками применения информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности (соотнесено с индикатором ОПК-4.3); навыками применения современных математических и информационных методов работы с научной информацией (соотнесено с индикатором ПК-2.3); практическими навыками и приемами применения методов и технологий цифровой трансформации.(соотнесено с индикатором ПК-4.3)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Институциональная среда цифровой трансформации				
1.1	Принципы и подходы цифровой трансформации бизнеса. Понятия и тенденции цифровой трансформации бизнеса. Причины и цели цифровой трансформации. Стратегии цифровой трансформации. Бизнес – модели цифровой трансформации. Этапы цифровой трансформации. Преимущества и трудности цифровой трансформации. Цифровая безопасность. Рост электронной торговли и прямого маркетинга. Базы данных. Онлайн маркетинг. Роботы в управлении цифровой компанией. /Лек/	3	2	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
1.2	Структура бизнес-модели цифровой трансформации. LibreOffice /Лаб/	3	1	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
1.3	Применение модели анализа цифровой трансформации БКГ. LibreOffice /Пр/	3	2	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8

1.4	Имитационное моделирование трансформации /Ср/	3	18	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
1.5	Параметры возможностей бизнеса при цифровой трансформации. Изменение факторов бизнес – среды при цифровой трансформации. Расширение маркетинговых возможностей компании при цифровой трансформации. Поведение покупателей в цифровой экономике. Вовлеченность персонала в цифровой экономике. Изменение организационных возможностей в цифровой экономике. Анализ возможностей компании в цифровой экономике. Уникальные озможности и ключевые компетенции в цифровой экономике. Пороговые возможности организации. Динамические возможности. Диагностика стратегических возможностей. Управление стратегическими возможностями. /Лек/	3	1	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
1.6	Анализ бизнес – среды. LibreOffice /Лаб/	3	1	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
1.7	Анализ модели ГУАП. LibreOffice /Пр/	3	2	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
1.8	Модели стратегического анализа /Ср/	3	16	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
1.9	Стратегия компании при цифровой трансформации. Основы стратегии развития компании. Терминология стратегии. Уровни стратегии. Стратегическая позиция. Стратегические варианты. Ключевые факторы успеха в цифровой экономике. Стратегические шансы и угрозы компании в условиях цифровой трансформации. Методы выявления и оценки стратегических альтернатив развития компании в цифровой экономике. Процессы реализации стратегии. Контроль реализации стратегии. Внутренние и внешние отношения при реализации стратегии. Специфика реализации стратегии в условиях цифровой трансформации /Лек/	3	1	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
1.10	Целевые стратегические показатели в цифровой экономике. LibreOffice /Лаб/	3	1	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
1.11	Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы /Ср/	3	18	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
1.12	Корпоративное управление в цифровой экономике. Цели, задачи и принципы корпоративного управления. Органы корпоративного управления. Функции органов корпоративного управления. Цифровизация деятельности по корпоративному управлению. Роль и принципы деятельности совета директоров в цифровой экономике. корпоративный секретарь в цифровой экономике. Искусственный интеллект в корпоративном управлении. Повышение прозрачности компании при цифровой трансформации. Преимущества и угрозы цифровизации корпоративного управления. Этика и социальная ответственность в цифровой экономике. /Лек/	3	1	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
1.13	Скорость принятия решений и снижение неопределенности при цифровой трансформации. LibreOffice /Лаб/	3	1	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
1.14	Анализ модели ТГУ. LibreOffice /Пр/	3	2	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8

1.15	Корпоративные информационные системы /Ср/	3	18	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
	Раздел 2. Организационные и нормативно- правовые условия для создания и внедрения институтов цифровой экономики				
2.1	Изменение бизнес-процессов в цифровой экономике. Виды и классификации производственных процессов. Базовые ресурсы, технология, информация в цифровой экономике. Изменение бизнес- процессов при цифровой трансформации. Этапы совершенствования бизнес-процессов. Выявление проблем и определение процесса, подлежащего изменению. Определение масштабов, цели и графика изменений бизнес- процесса. Формирование рабочей команды изменений. Выявление потребностей в ресурсах для изменения бизнес – процесса. Внедрение обновленных бизнес- процессов. Оценка эффективности и последствий изменения бизнес-процесса в условиях цифровой экономики /Лек/	3	2	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
2.2	Составление схемы бизнес – процессов. /Лаб/	3	2	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
2.3	Анализ модели РОСАТОМ /Пр/	3	4	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
2.4	Технология преодоления сопротивления изменениям /Ср/	3	13	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
2.5	Коммуникации в цифровой экономике. Понятия и суть коммуникаций. Коммуникации организационные и маркетинговые. Коммуникационные сети. Развитие коммуникаций при цифровой трансформации бизнеса. Формальные и неформальные каналы коммуникаций. Технологии коммуникаций в цифровой экономике. Определение коммуникационных целей. Анализ и выбор каналов коммуникаций. Принципы создания сообщений при цифровой трансформации бизнеса. Коммуникационный процесс в цифровой экономике. Управление коммуникациями /Лек/	3	1	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
2.6	Определение целевой контактной аудитории. LibreOffice /Лаб/	3	1	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
2.7	Анализ модели РЖД. LibreOffice /Пр/	3	2	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
2.8	Информационная перегрузка пользователя, пределы коммуникационной нагрузки /Ср/	3	18	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8

2.9	Процессы управления и персонал в цифровой экономике. Изменение системы планирования при цифровой трансформации бизнеса. Организационное планирование при цифровой трансформации. Принятие решений в условиях цифровой экономики. Основы принятия управленческих решений. Типы и классификация управленческих решений. Детерминанты решений в цифровой экономике. Процесс принятия решений в цифровой экономике. Специфика и ограничения принятия решений в цифровой экономике. Контроль в цифровой экономике. Изменение сущности контроля при цифровой трансформации. Стандарты и показатели контроля в цифровой экономике. Изменение философии и процесса контроля при цифровой трансформации бизнеса. /Лек/	3	1	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
2.10	Процесс принятия решений. LibreOffice /Лаб/	3	2	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
2.11	Контроль в условиях цифровой трансформации /Ср/	3	18	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
2.12	Параметры и характеристики эффективности цифровой трансформации. Понятия совместимости. Информационная совместимость в цифровой экономике. Увеличение запаса доступных ресурсов. Увеличение ресурса автономии отдельных подразделений. Виды деятельности, требующие схожих видов информации. Улучшение иерархической системы обмена информацией. Улучшение латеральных возможностей сотрудников. Совместимость стимулов. Формирование организационной структуры в свете критериев совместимости. Формирование отделов в цифровой организации со штабной системой управления. Порядок распределения задач в цифровой экономике. Специфические аспекты структурирования отдельных секторов производств компании. Специфика перемен при цифровой трансформации бизнеса. Типы стратегических перемен. Анализ ситуации перемен. Стили управления переменами. Роли в управлении переменами. Рычаги управления стратегическими переменами. Создание новой парадигмы. Тактика перемен. Обсуждение и отслеживание перемен. Потенциальные ловушки программы перемен. Реализация программы перемен в условиях цифровой трансформации. Принципы устойчивого развития компании. /Лек/	3	1	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
2.13	Диагностика ситуации перемен. LibreOffice /Лаб/	3	1	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
2.14	Анализ модели РОССЕТИ MLibreOffice /Пр/	3	2	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
2.15	Символические процессы. Власть и политические процессы перемен. /Ср/	3	18	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8
2.16	/Экзамен/	3	9	ОПК-4 ПК-2 ПК-4	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**5.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Арсеньев Ю. Н., Шелобаев С. И., Давыдова Т. Ю.	Принятие решений. Интегрированные интеллектуальные системы: Учеб. пособие	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003	100
Л1.2	Емельянов В. В., Курейчик В. В., Курейчик В. М.	Теория и практика эволюционного моделирования: монография	Москва: Физматлит, 2003	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82567 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Доросинский Л. Г.	Моделирование и принятие решений в организационно-технических система. Часть 2: Учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/65949.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.4		Принятие решений: инструменты руководителя	М.: Равновесие, 2004	1
Л1.5	Каширина, А. М.	Развитие информационного общества: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019	http://www.iprbookshop.ru/99214.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.6	Сафонова, Л. А.	Цифровая экономика: сущность, проблемы, риски: монография	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020	http://www.iprbookshop.ru/102148.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Пиявский С. А.	Принятие решений: учебник	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438383 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2		Российский экономический журнал: журнал	Москва: Академия менеджмента и бизнес-администрирования, 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464314 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3	Пиявский, С. А.	Принятие решений: учебник	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/49894.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.4	Росляков, А. В., Ваняшин, С. В., Гребешков, А. Ю.	Интернет вещей: учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015	http://www.iprbookshop.ru/71837.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.5	Антонова, Л. И., Городецкий, Д. И., Золотарева, А. Ф., Красюкова, Н. Л., Левицкий, М. Л., Морозова, Н. В., Недялкова, А., Павлов, П., Пшехоцка, И., Рогозинска-Митруд, И., Савина, М. В., Саркисян, Ж. М., Собонь, Я., Солоджова, К. А., Степанов, А. А., Степанов, И. А., Шевченко, Т. Н., Юхимчук, Л. В., Степанова, А. А.	Цифровая экономика. Социально-экономические и управленческие концепции: коллективная монография	Москва: Научный консультант, Виктория плюс, 2018	http://www.iprbookshop.ru/80804.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.6		Вопросы инновационной экономики: научно-практический журнал: журнал	Москва: Креативная экономика, 2018	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561736 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.7	Быковская, Е. В.	Проблемы и перспективы развития цифровой экономики России: возможности инновационно-технологического развития индустриального сектора с целью повышения его стратегической конкурентоспособности: монография	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019	http://www.iprbookshop.ru/99781.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.8	Камнева Е. В., Гретченко А. И., Дедов Н. П., Жигун Л. А., Коробанова Ж. В., Камнева Е. В., Полевая М. В., Симонова М. М.	Цифровая экономика: социально-психологические и управленческие аспекты: монография	Москва: Прометей, 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576029 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Консультант +

База данных Центрального банка РФ http://cbr.ru/hd_base/

Базы данных Росстата <https://gks.ru/databases>

библиотека для эффективной работы с многомерными массивами данных - <http://www.numpy.org/>

5.4. Перечень программного обеспечения

LibreOffice

5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; 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.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;

- персональный компьютер / ноутбук (переносной);

- проектор;

- экран / интерактивная доска.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОПК-4: Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности			
З Существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Готовит устные и письменные ответы по содержанию практических занятий, в части инструментария формирования оптимальной проектной группы.	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры	Вопросы к экзамену 1-40; Реферат
У Критически оценивать комбинации существующих информационно-коммуникационные технологии с учётом основных требований информационной безопасности	Формирует отчет по практическому заданию, содержащий выбор и обоснование методов исследования	Полнота и содержательность ответа; умение отстаивать свою позицию, пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям	Лабораторное задание (ЛЗ1-ЛЗ8)
В навыками применения информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Использует навыки сбора и анализа информации для решения поставленной задачи, выбора метода выполнения задания	Правильность использования стандартных прикладных программ для анализа данных, сведений из информационных ресурсов Интернет; объем выполненных заданий (в полном, не полном объеме).	Практическое задание (ПЗ1-ПЗ6)
ПК-2: Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач			
З концептуальные и теоретические модели решения классических проблем и задач;	Готовит устные и письменные ответы по содержанию практических занятий, в части инструментария формирования оптимальной проектной группы.	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры	Вопросы к экзамену 1-40; Реферат
У анализировать новые возникающие проблемы и находить пути их решения	Формирует отчет по практическому заданию, содержащий выбор и обоснование методов исследования	Полнота и содержательность ответа; умение отстаивать свою позицию, пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям	Лабораторное задание (ЛЗ1-ЛЗ8)
В навыками применения современных математических и информационных методов работы с научной информацией	Использует навыки сбора и анализа информации для решения поставленной задачи, выбора метода выполнения задания	Правильность использования стандартных прикладных программ для анализа данных, сведений из информационных ресурсов Интернет; объем выполненных заданий (в полном, не полном объеме).	Практическое задание (ПЗ1-ПЗ6)
ПК-4: Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности			

З основные методы проектирования и производства программного продукта в управленческой деятельности, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития	Готовит устные и письменные ответы по содержанию практических занятий, в части инструментария формирования оптимальной проектной группы.	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры	Вопросы к экзамену 1-40; Реферат
У применять алгоритмы и пакеты прикладных программ к решению задач развертывания подсистем цифровой экономики	Формирует отчет по практическому заданию, содержащий выбор и обоснование методов исследования	Полнота и содержательность ответа; умение отстаивать свою позицию, пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям	Лабораторное задание (Л31-Л38)
В практическими навыками и приемами применения методов и технологий цифровой трансформации	Использует навыки сбора и анализа информации для решения поставленной задачи, выбора метода выполнения задания	Правильность использования стандартных прикладных программ для анализа данных, сведений из информационных ресурсов Интернет; объем выполненных заданий (в полном, не полном объеме).	Практическое задание (П31-П36)

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы по 100-балльной шкале.

84-100 баллов (оценка «отлично»)

67-83 баллов (оценка «хорошо»)

50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)

0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к экзамену

1. Принципы и методические основы цифровой трансформации бизнеса.
2. Этапы цифровой трансформации бизнеса.
3. Роботы и искусственный интеллект в управлении цифровой компанией.
4. Изменение бизнес среды при цифровой трансформации бизнеса.
5. Методы анализа бизнес – среды.
6. Механизмы повышения вовлеченности персонала при цифровой трансформации бизнеса.
7. Изменение организационных возможностей при цифровой трансформации бизнеса.
8. Методы выявления и оценки стратегических альтернатив развития компании в цифровой экономике.
9. Процессы и специфика реализации стратегии при цифровой трансформации бизнеса.
10. Цифровизация деятельности по корпоративному управлению.
11. Повышение эффективности корпоративного управления при цифровой трансформации бизнеса.
12. Этика и социальная ответственность при цифровой трансформации бизнеса.
13. Базовые ресурсы, технология, информация в цифровой экономике.
14. Выявление проблем и определение процесса, подлежащего изменению при цифровой трансформации бизнеса.
15. Процесс внедрения обновленных бизнес – процессов.
16. Коммуникационные сети в цифровой экономике.
17. Коммуникационный процесс в цифровой экономике.
18. 18. Принятие решений в условиях цифровой экономики.
19. Детерминанты решений в цифровой экономике.
20. Стандарты и показатели контроля в цифровой экономике.
21. Изменение запросов персонала в цифровой экономике.
22. Увеличение роли человеческого капитала при цифровой трансформации бизнеса.

23. Изменение компетенций персонала при цифровизации экономики.
24. Модели компетенций в цифровой экономике.
25. Информационная совместимость в цифровой экономике.
26. Специфика перемен при цифровой трансформации бизнеса. Нечеткий регулятор.
27. Нейронные сети. Основные проблемы решаемые НС.
28. Топология нейронных сетей.
29. Области применения нейронных сетей. Классификация.

Критерии оценивания.

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов, позволяющих оценить знания и умения студента.

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» (84-100 баллов) выставляется, если изложено правильное понимание вопроса и дан исчерпывающий на него ответ, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно;
- оценка «хорошо» (67-83 баллов) выставляется, если изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа, ошибочных положений нет. Ответ показывает, что обучающийся показал полное знание учебно-программного материала, грамотно и по существу отвечал на вопрос билета и не допускал при этом существенных неточностей; показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности;
- оценка «удовлетворительно» (50-66 баллов) выставляется обучающемуся, допустившему неточности в ответе и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающими необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» (0-49 баллов) выставляется студенту, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; давшему ответ, который не соответствует вопросу экзаменационного билета.

Лабораторные задания

Задание к лабораторной работе № 1 (Л1)

«Структура бизнес-модели цифровой трансформации»

Рассматривается система информационной безопасности промышленного предприятия, осуществляющего производство алюминия. Завод представлен 45 структурными подразделениями, Базовое производство – 4 цеха по 100 точек.

1.1. Настройка нечеткого регулятора с алгоритмом вывода Мамдани в системе управления тиристорный преобразователь-двигатель

1. Предложите определение понятия нечеткое множество для данной системы?
2. Определите термины?
3. Определяете основные компоненты нечеткого регулятора?
4. Описать алгоритм работы нечеткого логического вывода Мамдани?
5. Дайте определение функции принадлежности?
6. Выявить основные виды функций принадлежностей?

1.2. Настройка нечеткого регулятора с алгоритмом вывода Сугено в системе управления тиристорный преобразователь-двигатель

1. Определить основные компоненты нечеткого регулятора?
2. Описать алгоритм работы нечеткого логического вывода Сугено?
3. Выявить функции принадлежности?
4. Определить основные виды функций принадлежностей?

Задание к лабораторной работе № 2 (Л2)

«Анализ бизнес – среды»

1. Описать и сравнить алгоритм нечеткого логического вывода Сугено первого порядка от алгоритма нечеткого логического вывода Сугено нулевого порядка?
2. Описать алгоритм работы нечеткого логического вывода Мамдани для системы информационной безопасности предприятия?
3. Привести основные отличия алгоритма работы нечеткого логического вывода Мамдани от алгоритма работы нечеткого логического вывода Сугено. Указать достоинства и недостатки обоих алгоритмов.

Задание к лабораторной работе № 3 (Л3)

«Целевые стратегические показатели в цифровой экономике»

1. Настроить заданную систему автоматического управления (рисунок 12) на модульный или симметричный оптимум, согласно варианту задания (таблица 1, столбец 2). Номер варианта задания на РГР определяет преподаватель.

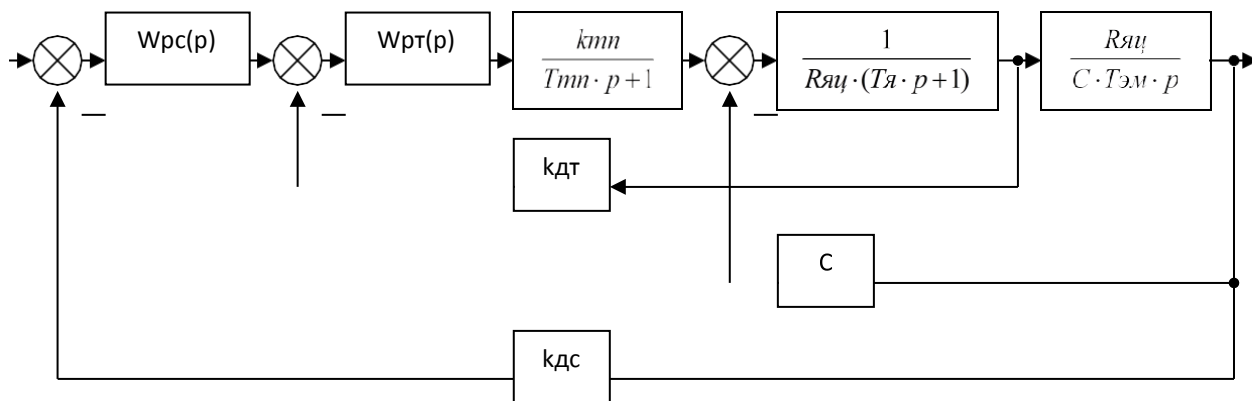


Рисунок 12 – Структурная схема системы подчиненного регулирования тиристорный преобразователь-двигатель

Структурная схема включает:

$W_{pc}(p)$ – регулятор скорости; $W_{pt}(p)$ – регулятор тока;

$T_{я}$ – постоянная времени якорной цепи;

T_m – электромеханическая постоянная времени; C – конструктивный коэффициент;

кдт – датчик тока;

кдс – датчик скорости. Исходные данные:

$U_{зс} = 10$ В – задающий сигнал;

$k_{тп} = 22$ В – коэффициент передачи тиристорного преобразователя; $T_{тп} = 0.007$ с – постоянная времени тиристорного преобразователя.

Двигатель: П151-5К

$R_{яц} = 0.0476$ Ом – полное активное сопротивление якорной цепи $L_{яц} = 0.0045$ Гн – суммарная индуктивность якорной цепи

$R_{я} = 0.0122$ Ом – сопротивление якоря $U_n = 440$ В – номинальное напряжение $I_n = 788$ А – номинальный ток якоря $n_n = 500$

об/мин – частота вращения

$J = 360$ кг·м² – суммарный момент инерции

Двигатель: ДП92

$R_{яц} = 0.26$ Ом – полное активное сопротивление якорной цепи $L_{яц} = 0.0044$ Гн – суммарная индуктивность якорной цепи

$R_{я} = 0.232$ Ом – сопротивление якоря $U_n = 440$ В – номинальное напряжение $I_n = 335$ А – номинальный ток якоря

$n_n = 450$ об/мин – частота вращения

$J = 130$ кг·м² – суммарный момент инерции

Двигатель: ДП32

$R_{яц} = 0.26$ Ом – полное активное сопротивление якорной цепи $L_{яц} = 0.0043$ Гн – суммарная индуктивность якорной цепи

$R_{я} = 0.232$ Ом – сопротивление якоря $U_n = 220$ В – номинальное напряжение $I_n = 85$ А – номинальный ток якоря

$n_n = 600$ об/мин – частота вращения

$J = 1.7$ кг·м² – суммарный момент инерции

Двигатель: ДП42

$R_{яц} = 0.21$ Ом – полное активное сопротивление якорной цепи $L_{яц} = 0.005$ Гн – суммарная индуктивность якорной цепи

$R_{я} = 0.252$ Ом – сопротивление якоря $U_n = 220$ В – номинальное напряжение $I_n = 142$ А – номинальный ток якоря $n_n = 650$

об/мин – частота вращения

$J = 4.2$ кг·м² – суммарный момент инерции

- 2 Получить и представить графики переходных процессов настроенной системы потоку и скорости.
- 3 Исключить из системы рассчитанный регулятор тока или скорости по варианту задания (см. таблицу 1, столбец 2) путем замены его на нечеткий регулятор. Алгоритм работы регулятора (Сугено, Мамдани) определяется из таблицы 1, столбец 3.
- 4 Произвести предварительную настройку нечеткого регулятора, при этом входные сигналы, необходимые для работы нечеткого регулятора, выбираются согласно варианту задания (см. таблицу 1, столбец 4), получить не худшие, по сравнению с исходной настроенной классически системой, показатели качества переходных процессов.
- 5 Привести содержание нечеткой базы правил и распределение функций принадлежности нечеткого регулятора.
- 6 Представить графики переходных процессов системы с нечетким регулятором по току и скорости.
- 7 Путем вариации количества правил нечеткой базы, а также количеством и видом функций принадлежности улучшить качество переходных процессов системы (перерегулирование, время регулирования), по варианту задания, на указанное количество процентов (см. таблицу 1, столбец 5).
- 8 Привести содержание нечеткой базы правил, распределение функций принадлежности и визуализацию поверхности «входы – выход» полученного нечеткого регулятора.
- 9 Представить графики переходных процессов системы с нечетким регулятором по току и скорости.
- 10 Осуществить аналитически нечеткий вывод для произвольного значения сигнала входа нечеткого регулятора. Правильность рассуждений проверить с помощью меню *RuleViewer* (привести экранную форму).

Таблица 1

n/n	Алгоритм нечеткого логического вывода	Замена классического регулятора	Входные сигналы нечеткого регулятора	Показатель качества	Алгоритм нечеткого логического вывода	Тип двигателя
1	Сугено	Тока	вх., пр.вх	тпп (4%)	Мамдани	П151-5К
2	Мамдани	Тока	вх., пр.вх	тпп (6%)	Сугено	ДП92
3	Сугено	Скорости	вх., пр.вх	тпп (8%)	Мамдани	ДП32
4	Мамдани	Скорости	вх., инт.вх	тпп (10%)	Сугено	ДП42
5	Сугено	Тока	вх., инт.вх	тпп (20%)	Мамдани	П151-5К
6	Мамдани	Тока	вх., инт.вх	тпп (15%)	Сугено	ДП92
7	Сугено	Скорости	вх., пр.вх	тпп (10%)	Мамдани	ДП32
8	Мамдани	Скорости	вх., пр.вх	тпп (5%)	Сугено	ДП42
9	Сугено	Тока	вх., пр.вх	тпп (10%)	Мамдани	П151-5К
10	Мамдани	Тока	вх., инт.вх	тпп (8%)	Сугено	ДП92
11	Сугено	Скорости	вх., инт.вх	тпп (6%)	Мамдани	ДП32
12	Мамдани	Скорости	вх., инт.вх	тпп (4%)	Сугено	ДП42
13	Сугено	Тока	вх., пр.вх	тпп (5%)	Мамдани	П151-5К
14	Мамдани	Тока	вх., пр.вх	тпп (10%)	Сугено	ДП92
15	Сугено	Скорости	вх., пр.вх	тпп (15%)	Мамдани	ДП32
16	Мамдани	Скорости	вх., инт.вх	тпп (20%)	Сугено	ДП42
17	Сугено	Тока	вх., инт.вх	тпп (4)	Мамдани	П151-5К
18	Мамдани	Тока	вх., инт.вх	тпп (10)	Сугено	ДП92
19	Сугено	Скорости	вх., пр.вх	тпп (8)	Мамдани	ДП32
20	Мамдани	Скорости	вх., пр.вх	тпп (6)	Сугено	ДП42

Задание к лабораторной работе № 4 (Л4)

«Анализ Скорость принятия решений и снижение неопределенности при цифровой трансформации»

Для построения системы нечеткого вывода используется система MatLab, обладающая достаточно широким функционалом. Для оценки рисков необходимо задать входные переменные, которыми являются факторы риска: угроза, ущерб и уязвимость. Выходной переменной является степень риска.

Однако, прежде чем приступить к построению нечеткой модели, необходимо построить функции принадлежности для каждой из нечетких переменных. Входные переменные имеют значения в интервале от 0 до 1. Чем ближе значение каждой из переменных к единице, тем более высока степень воздействия фактора риска на систему безопасности. Для построения функций принадлежности предлагаем использовать метод построения лингвистических шкал.

Построение нечеткой лингвистической шкалы для каждой из нечетких переменных осуществляется в два этапа:

- 1) определение множества значений лингвистической переменной x_j ;
- 2) размещение значений лингвистической переменной на универсальной шкале от 0 до 1.

На первом этапе речь идет о построении синтаксического правила, порождающего названия значений лингвистической переменной. Процедура выполняется на эвристическом уровне. При этом число термов должно быть не очень большим во избежание затруднений у экспертов при формировании предпочтений при выборе конкретного значения лингвистической переменной. С другой стороны, это число не должно быть слишком малым, чтобы не загроублять чувствительность оценок эксперта.

Далее выбираются названия термов. Должно выполняться требование –однозначное толкование этих названий большинством экспертов.

На втором этапе построения нечеткой лингвистической шкалы задается семантическое правило, сопоставляющее название лингвистической переменной с ее смыслом, т. е. строится функция принадлежности термов множества.

Одним из способов построения функций принадлежности является способ статистического эксперимента. Предположим, что эксперту необходимо оценить в значениях лингвистической переменной «степень угрозы», угроза принимает значения ΔB , где В – максимально возможная угроза, ΔB лежит в интервале [0; В]. Разделим интервал на N отрезков.

Группе экспертов в случайном порядке предъявляются числа из каждого отрезка, интерпретируемые как точечные значения степени угрозы. Эксперт на основе индивидуальных представлений относит предъявленное значение коопределенным термам из множества Т. В ходе эксперимента формируется эмпирическая таблица (табл. 1), каждый элемент которой a_{ij} есть суммарное количество отнесения случайного числа из отрезка j к i -му терму.

Таблица 1 Результаты статистического эксперимента

Значение лингвистической переменной «степень угрозы»	Интервал					
	1	2	...	j	...	N

Низкий	a_{11}	a_{12}	...	a_{1j}	...	a_{1N}
Средний	a_{21}	a_{22}	...	a_{2j}	...	a_{2N}
Высокий	a_{31}	a_{32}	...	a_{3j}	...	a_{3N}

Очевидно, что если в каждый интервал попадает одинаковое число экспериментов, то степень принадлежности некоторого значения может быть вычислена как отношение числа экспериментов, в котором оно встречалось в определенном интервале шкалы, к максимальному для этого значения числу экспериментов по всем интервалам. Однако на практике это условие может и не соблюдаться (например, эксперт затрудняется отнести оцениваемое значение к какому-либо интервалу).

Заметим, что естественными свойствами функции принадлежности являются наличие одного максимума и гладкие, затухающие до нуля фронты. Поэтому до обработки из эмпирической таблицы должны быть удалены явно ошибочные данные. Критерием удаления служит наличие нескольких нулей в строке вокруг этого элемента.

Тогда значение функции принадлежности по эмпирической матрице может быть рассчитано по следующему алгоритму. Формируется вспомогательная матрица

$$R_{1 \times N} = \{r_1, r_2, \dots, r_j, \dots, r_n\}, \quad (1)$$

где N – количество интервалов разбиения максимально возможного изменения,

$$r_j = \sum_{i=1}^n a_{ij}, \quad (2)$$

Таким образом, в результате обработки данных статистического эксперимента имеем n дискретных нечетких множеств. Дискретные функции принадлежности могут быть интерполированы непрерывными функциями. Тогда семантическое правило запишется в следующем виде:

$$\begin{aligned} \text{низкий} &= \Delta \left\{ \left\langle \Delta B_j, \psi_1(\Delta B | \psi_1(\Delta B_j) = \gamma_{1j}) \right\rangle \right\}, \\ \text{средний} &= \Delta \left\{ \left\langle \Delta B_j, \psi_2(\Delta B | \psi_2(\Delta B_j) = \gamma_{2j}) \right\rangle \right\}, \\ \text{высокий} &= \Delta \left\{ \left\langle \Delta B_j, \psi_3(\Delta B | \psi_3(\Delta B_j) = \gamma_{3j}) \right\rangle \right\}. \end{aligned}$$

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУРЫ ПОСТРОЕНИЯ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ШКАЛЫ

Интервал изменения $\beta \in [0,1]$ экспертами принято решение разбить интервал на 10 отрезков. Результаты статистического эксперимента для определения функции принадлежности переменной «степень угрозы» представлены в табл. 2.

Таблица 2 Результаты экспертизы

Значение лингвистической переменной «степень угрозы»	Интервал									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Низкий	10	9	8	1	1	0	0	0	0	0
Средний	0	1	2	9	8	8	0	0	0	0
Высокий	0	0	0	0	1	2	10	10	10	10

Далее, согласно методике табл. 2 преобразована и получена табл. 3.

Таблица 3 Преобразованная матрица

Значение	Интервал									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Низкий	10	9	8	1	0	0	0	0	0	0
Средний	0	1	2	8	8	8	6	1	0	0
Высокий	0	0	0	0	1	2	4	9	10	10

Результирующая матрица представлена в табл. 4.

Таблица 4 Функция принадлежности переменной «степень угрозы»

	Интервал

Значение	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Низкий	1	0,9	0,8	0,3	0,1	0	0	0	0	0
Средний	0	0,125	0,25	0,875	1	1	0,75	0,125	0	0
Высокий	0	0	0	0	0,1	0,2	0,4	0,9	1	1

Согласно данным табл. 4 построим функции принадлежности нечеткой переменной «степень угрозы» (рис. 1).

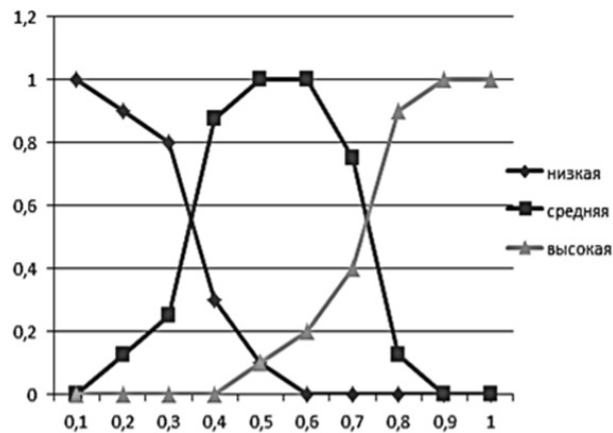


Рис. 1. График функций принадлежности переменной «степень угрозы»

Аналогично строятся функции принадлежности для входных переменных «степень ущерба» и «степень уязвимости». В результате применения метода статистического эксперимента для обработки экспертных данных получаем лингвистические шкалы для нечетких переменных, которые можно использовать при построении системы нечеткого вывода в MatLab.

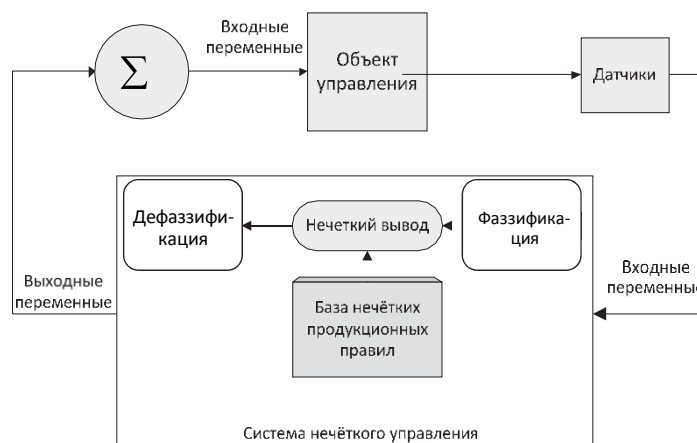
Таблица 5 Значения нечетких переменных

Значение термина	Значение переменной 1	Значение термина для переменной 2	Значение переменной 2	Значение термина для переменной 3	Значение переменной 3
Низкий	[0; 0,35]	Незначительный	[0; 0,3]	Незначительный	[0; 0,35]
Средний	[0,35; 0,75]	Достаточный	[0,3; 0,6]	Умеренный	[0,35; 0,7]
Высокий	[0,75; 1]	Значительный	[0,6; 1]	Серьезный	[0,7; 1]

Цель создания нечеткой модели управления информационной безопасностью заключается в том, чтобы на основе текущего состояния объекта защиты определить значения управляющих переменных, реализация которых обеспечит необходимый уровень защиты.

В классической теории управления базовая модель основана на представлении объекта и процесса в виде некоторых систем. Объект управления характеризуется конечным множеством входных и выходных переменных. Входные переменные формируются с помощью конечного множества датчиков. На выходе системы управления формируется множество выходных (управляющих) переменных. Значения управляющих переменных поступают на вход объекта управления и формируют адекватное управляющее воздействие.

В случае если строится модель нечеткого управления, то классическая система управления заменяется системой нечеткого управления. В качестве данной системы используется система нечеткого вывода с реализацией всех необходимых этапов (рис. 1). Процесс нечеткого вывода представить на основе одного из алгоритмов нечеткого вывода.



Задание к лабораторной работе № 5 (Л15)
«Составление схемы бизнес – процессов»

1. Зарегистрировать учётную запись для подключения к облачной платформе
2. Выделить вычислительные ресурсы
3. Разработать модельное предложение БД для размещения на платформе
4. Доставить приложение на платформу

Задание к лабораторной работе № 6 (Л16)
«Анализ Определеение целевой контактной аудитории»

1. На универсальном множестве $U=[0;3]$ заданы нечеткие множества

$$A = \int_U \frac{u^2}{9} / u \quad \text{и} \quad B = \int_U \frac{(u-3)^2}{9} / u.$$

Требуется построить графики функций принадлежности множеств A и B . Записать множества $A \cap B$, $A \cup B$, $A \cap \bar{B}$, $A \cup \bar{B}$, $\overline{A \cap B}$, $(A \cap \bar{A}) \cdot (B \cap \bar{B})$ и построить графики их функций принадлежности.

Используя операции $0.9/d+1/e$.

$C = \text{DIL}(A)$ = молодой человек не слишком хорошо владеет компьютером.

2. Даны нечеткие числа: $a =$ «немного больше 3» и $b =$ «примерно 3», если $A = 1/4 + 0,5/5 + 0,2/6$ и $B = 0,3/1 + 0,8/2 + 1/3 + 0,8/4 + 0,3/5$. Выполнить арифметические операции и сравнить нечеткие числа с дискретными носителями.

3. Пусть $U = \{0, 1, 2, \dots, 25\}$ является носителем следующих нечетких чисел:

a - «в городе N проезд на метро стоит приблизительно 8 руб.»

b - «проезд на маршрутке в этом городе стоит не менее 15 руб.»

c - «мне надо проехать на метро раз пять»

d - «мне надо проехать на маршрутке по крайней мере раза три»

Выступая в роли эксперта, запишите нечеткие числа a , b , c и d в форме объединения точечных нечетких множеств. Найдите $x =$ «примерная сумма расходов на транспорт в городе N». Разложить нечеткие числа a , b , c , d и x по множествам α -уровня, если $\alpha \in \{0; 0.2; 0.4; 0.6; 0.8; 1\}$. Построить графики функций принадлежности чисел a , b , c , d и x .

4. Пусть $a =$ «немного больше 3» и $b =$ «примерно 5», причем

$$A = \int_{x \in (3;6]} \frac{6-x}{3} / x, \quad B = \int_{x \in [3;5]} \frac{x-3}{2} / x + \int_{x \in (5;7]} \frac{7-x}{2} / x.$$

Разложить нечеткие числа a и b по множествам α -уровня, если $\alpha \in \{0; 0.2; 0.4; 0.6; 0.8; 1\}$. Построить график функций принадлежности этих чисел, используя полученные разложения. Записать функции принадлежности и построить их графики для чисел $a+b$, $a-b$, $a*b$, $a:b$.

Доказать, что нечеткие числа a и b являются числами (L-R)-типа, если

$$A = \int_U \frac{4-x}{8} / x$$

Выполнить над a и b все арифметические операции.

Множество $U = [-1; 1]$ является носителем нечеткого множества

$$A = \int_{x \in [0;4]} \frac{x}{4} / x + \int_{x \in (4;6]} \frac{6-x}{2} / x, \quad B = \int_{x \in [3;5]} \frac{x-3}{2} / x + \int_{x \in (5;10]} \frac{10-x}{5} / x.$$

Множество U отображается во множество $V = [0; 1]$.

Применяя принцип обобщения, найдите образы следующих нечетких множеств:

$$(1) \quad A_1 = 1 - A^2$$

$$(2) \quad A_2 = 2^{|A|-1}$$

$$(3) \quad A_3 = \sin \frac{\pi |A|}{2}$$

Постройте графики функций принадлежности множеств A_1 , A_2 , A_3 .

Задание к лабораторной работе № 7 (Л17)
«Процесс принятия решений»

Дана порядковая шкала возможностей предприятия по цифровой трансформации, которые могут быть охарактеризованы как:

- **Высокие** возможности, которые предполагают высокую обеспеченность собственными ресурсами, позволяющими

реализовать стратегию инновационного развития без привлечения внешних заимствований.

- **Средние** возможности, которые говорят о необходимости привлечения некоторого объема заемных средств для эффективного вовлечения новых технологий в хозяйственный оборот.
- **Низкие** возможности, требующие привлечения значительного количества заемных средств для реализации стратегий инновационного развития. При этом фирма может поддерживать в удовлетворительном состоянии финансирование своих текущих производственных запасов и затрат.
- **Нулевые** возможности, предполагающие дефицит или отсутствие источников формирования затрат.

Следуя алгоритму метода аналитической иерархии, составим матрицу парных сравнений и заполним ее (табл.). Возможность определять меру превосходства значений по отношению друг к другу мы можем предоставить экспертам, а также членам активной группы. Вопрос для определения меры превосходства значений может быть поставлен следующим образом: “Каково превосходство, например, высоких инновационных возможностей фирмы по отношению к средним?” Если значение, указанное в строке, имеет превосходство по отношению к значению, указанному в столбце, то записывается количественная оценка, указанная в шкале Саати (см. табл.). Если же превосходство имеет значение, указанное в столбце, по отношению к значению, указанному в строке, то записывается обратное значение тому, что указано в шкале.

Матрица парных сравнений порядковых значений инновационных возможностей фирмы

<i>Инновационные возможности</i>	<i>Высокие</i>	<i>Средние</i>	<i>Низкие</i>	<i>Нулевые</i>
Высокие	1	4	8	9
Средние	1/4	1	5	8
Низкие	1/8	1/5	1	3
Нулевые	1/9	1/8	1/3	1

Выполнить расчеты количественных оценок порядковых значений. Согласно требованиям алгоритма, таковыми должны стать элементы собственного вектора x , рассчитанного при наибольшем собственном значении λ .

$$\begin{cases} (1 - \lambda)x_1 + 4x_2 + 8x_3 + 9x_4 = 0, \\ \frac{1}{4}x_1 + (1 - \lambda)x_2 + 5x_3 + 8x_4 = 0, \\ \frac{1}{8}x_1 + \frac{1}{5}x_2 + (1 - \lambda)x_3 + 3x_4 = 0, \\ \frac{1}{9}x_1 + \frac{1}{8}x_2 + \frac{1}{3}x_3 + (1 - \lambda)x_4 = 0. \end{cases}$$

Найти значения элементов собственного вектора матрицы парных сравнений, используя среднее геометрическое значений парных сравнений.

Задание к лабораторной работе № 8 (Л8) «Диагностика ситуации перемен»

Основным направлением цифровизации в сфере развития пассажирского и грузового транспорта является увеличение пропускной способности автомагистралей. Внутригородские автомагистрали необходимо развивать для перемещения, в первую очередь, трудовых ресурсов от мест жительства к местам приложения труда и обратно. Этот пример был приведен в книге Дж. Мартино. Мы адаптируем этот пример для настоящего времени. Рассмотрим все альтернативные пути перемещения горожанина от места жительства до места работы (см. рис.). Последовательность рассмотрения альтернативных путей перемещения не имеет принципиального значения. 1. Весь путь от дома до места работы преодолевается пешком. В городских условиях такое возможно, если места приложения труда находятся в пределах “пешеходной” доступности. Под “пешеходной” доступностью понимается расстояние, которое преодолевается пешком в пределах ограниченного времени. Например, в градостроительстве предел пешеходной доступности составляет 1,5–2 километра. Данное расстояние может быть получено, исходя из нормативного времени, которое отводится градостроителями для трудовой миграции от места жительства до места приложения труда — 45 минут в обе стороны, т. е. по 22,5 минуты в одну сторону. При средней скорости пешехода 5 км/час получим 1,875 км. Для того чтобы такая простейшая технология перемещения была реализована в рамках города, необходима децентрализация развития промышленных и коммерческих зон, чего, к сожалению, не наблюдается в российских мегаполисах. Инновационные решения, которые позволили бы развивать городские окраины, к сожалению, не относятся к инновациям, связанным непосредственно с развитием пассажирского транспорта. Скорее наоборот, инновационные решения, которые приведут к децентрализации городского развития, сделают решение проблем, связанных с развитием городского транспорта, неактуальными. Тем не менее из-за децентрализации развития города увеличится пропускная способность автотрассы.

2. Путь до места работы горожанин преодолевает на мотоцикле. В отличие от автомобиля мотоцикл более подвержен атмосферным воздействиям. Кроме того, мотоцикл легче угнать со стоянки. С точки зрения пропускной способности дорожной сети города, мотоцикл имеет предпочтение перед автомобилем, поскольку занимает меньшее место. Кроме того, мотоцикл обладает большей маневренностью, позволяя его владельцу использовать альтернативные пути передвижения по городским магистралям в случае возникновения заторов на дорогах. Для того чтобы воспользоваться мотоциклом, человеку необходимо дойти до стоянки или гаража. Поскольку большинство жителей города живет не в собственных домах, а в многоквартирных, постольку расстояние до гаража или стоянки преодолевается пешком (есть вариант преодолеть это расстояние на велосипеде). Такой же стоянкой необходимо воспользоваться близ места работы и оставшееся расстояние от стоянки до места работы вновь преодолеть пешком. Нужно отметить, что на сегодняшний день в российских городах на

стоянках очень редко можно встретить мотоцикл. Это связано с рядом трудностей природного и социального характера. Отсутствие специальных крытых стоянок с усиленной охраной является не единственным недостатком городской инфраструктуры. Существуют сложности эксплуатации мотоцикла во время атмосферных осадков, а также в течение зимнего сезона. Городские автотрассы в зимний период на сегодняшний день не подходят для активной эксплуатации мотоцикла. Это дает повод для инновационной активности в разработке специальных зимних костюмов для мотоциклистов, а также специальных шин для мотоциклов, которые не позволили бы им скользить во время гололеда. Кроме того, двигатель мотоцикла нуждается в защите от воздействия низких температур. Особые условия хранения мотоциклов в зимний период должны быть обеспечены и на стоянках.

3. Путь до места работы горожанин преодолевает на велосипеде. В отличие от мотоцикла и автомобиля, велосипед можно оставлять дома, а не в гараже или на стоянке. Также в отличие от мотоцикла и автомобиля, велосипед является экологически чистым видом транспорта. Однако велосипед передвигается намного медленнее, чем автомобиль или мотоцикл по свободной трассе. В условиях транспортных заторов скорость передвижения велосипедиста (18 км/ч) сравнима со скоростью передвижения автомобилей по сильнозагруженной автотрассе. Как и мотоцикл, велосипед имеет преимущество перед автомобилем — маневренность. Недостатком же велосипеда является его ограниченное использование в течение всего года. Известно, что активное пользование велосипедами в средней полосе России начинается в середине апреля и завершается в начале октября. Воспользоваться зимой велосипедом пока не представляется возможным из-за низкого качества содержания коммунальными службами дорог и тротуаров. Также у людей, использующих велосипеды для трудовых миграций, возникают проблемы, связанные с парковками велосипедов. Велосипеды легче угнать, чем автомобиль или мотоцикл. Кроме того, велосипед, в отличие от автомобиля, не защищен от атмосферных воздействий и ему потребуется закрытая стоянка, которых в современных городах очень мало. В качестве альтернативы хранения велосипедов предлагается использовать часть автомобильной стоянки, на которой необходимо соорудить многоярусные велобоксы. Считается, что на месте стоянки одного легкового автомобиля можно разместить многоярусную стоянку для 20 велосипедов или 40 велосипедов. При использовании велосипедов (скорость которых по автомагистралям города не уступает скорости легковых автомобилей с двигателями внутреннего сгорания) подобные многоярусные стоянки имеет смысл организовывать и во дворах домов. Устройство такой велостоянки несомненно является инновационным проектом, который позволит существенно изменить структуру пассажиропотоков в современном городе, последствием чего станет увеличение пропускной способности городских дорог. Общие сведения о пропускной способности городской автотрассы при использовании различных видов транспорта представлены в табл. . Данные приведены из расчета средней величины пассажироперевозок различными видами транспорта.

Данные о пропускной способности полосы городской автотрассы (чел./час)

<i>Вид транспорта</i>	<i>Пропускная способность</i>
Легковой автомобиль	2 720
Велосипед	3 500
Веломобиль	3 650
Автобус	7 000

Прогнозы развития системы городского транспорта при различных способах перемещения пассажиров по городу по маршруту “дом — место приложения труда”

Способ перемещения	Прогноз инноваций
Пешком	Децентрализация развития города
На мотоцикле	1. Спецстоянки для мотоциклов 2. Новые всепогодные костюмы для мотоциклистов 3. Защита двигателя мотоцикла от воздействия низких температур
На велосипеде	1. Спецстоянки для велосипедов 2. Выпуск веломобилей 3. Строительство спецдорог для веломашин
На автомобиле	1. Производство малолитражных автомобилей 2. Активизация деятельности церкви и общественных организаций
На наземном общественном транспорте	Выделение спецполосы для общественного транспорта
На метро	Единый проездной на все виды общественного транспорта
На служебном автобусе	Организация экспресс-маршрутов в часы пик

Составить блок схему и выбрать наиболее оптимальную стратегию инновационного развития

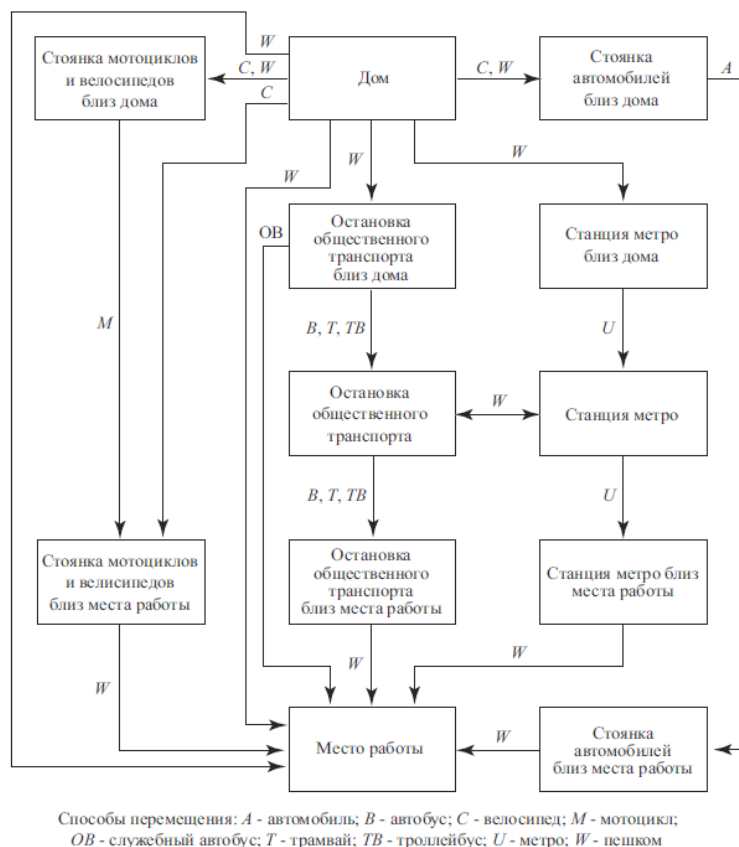


Рис. Примерная блок-схема анализа

2. ЛПР были представлены следующие порядковые значения доходности инновационных проектов:

- Очень высокая доходность.
- Высокая.
- Средняя.
- Низкая.
- Очень низкая.
- Проект убыточный.

Присвоим порядковому значению “очень высокая доходность” количественное значение, равное 100, а значению “проект

убыточный” — значение 0. Остальным порядковым значениям присваиваем количественные характеристики в произвольном порядке (на этот счет нет никаких строгих правил). Предположим, что для присвоения количественных эквивалентов оставшимся порядковым значениям мы воспользовались правилом средней точки, получив в результате оценки, представленные в табл.

Соотношение между порядковыми и количественными значениями доходности инновационных проектов, рассчитанных по методу SMART

<i>Порядковое значение</i>	<i>Количественное значение</i>	<i>Нормированное количественное значение</i>
Очень высокая	100	0,38
Высокая	75	0,29
Средняя	50	0,19
Низкая	25	0,09
Очень низкая	13	0,05
Проект убыточный	0	0
Сумма	263	1

Рассчитать сумму количественных эквивалентов и нормировать количественные значения. Полученная шкала нормированных значений может быть использована не только для оценки значения применить внутри одной характеристики, и для сравнения значений различных характеристик друг с другом. Например, оценить риск и сравнивать решения по характеристике доходности и по характеристике риска.

Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении заданий лабораторных работ- 40 баллов.
Правильное выполнение лабораторной работы – 5 баллов, неправильное выполнение или невыполнение практической работы – 0 баллов

Примерные темы рефератов:

1. Ключевые факторы успеха в цифровой экономике.
2. Целевые стратегические показатели в цифровой экономике.
3. Базовые ресурсы компании в цифровой экономике.
4. Развитие коммуникационных сетей при цифровой трансформации бизнеса.
5. Изменение процесса принятия решений при цифровой трансформации бизнеса.
6. Изменение процесса контроля при цифровой трансформации бизнеса.
7. Изменение компетенций персонала при цифровой трансформации бизнеса.
8. Модели компетенций в цифровой экономике.
9. Информационная совместимость в цифровой экономике.
10. Технологическая совместимость в цифровой экономике.
11. Особенности формирования подразделений компании в цифровой экономике.
12. Специфика перемен при цифровой трансформации бизнеса.
13. Тактика перемен при цифровой трансформации бизнеса.
14. Детерминанты решений в цифровой экономике.
15. Основные элементы цифровой трансформации бизнеса.

Критерии оценки:

За семестр студент может написать не более двух рефератов.

16-20 баллов выставляется обучающемуся, если он перечисляет все существенные характеристики обозначенного в вопросе предмета и возможные варианты дальнейшего развития решения проблемы, если это возможно;

11-15 балла, если студент раскрыл только часть основных положений вопроса, продемонстрировал неточность в представлениях о предмете вопроса;

4-10 баллов, если студент обозначил общую траекторию ответа, но не смог конкретизировать основные компоненты;

0-4 баллов, если студент не продемонстрировал знаний основных понятий, представлений об изучаемом вопросе.

Практические задания

Задание к практической работе № 1 (П1) «Применение модели анализа цифровой трансформации БКГ»

Рассмотреть по три возможные гипотезы развития процесса цифровой трансформации (позитивная, негативная, нейтральная по следующим факторам.

Шесть факторов анализа стратегии цифровой трансформации.

- движение информации в цифровой форме;
- сенсорное взаимодействие с устройствами;
- управление клиентским опытом;
- обеспечение кибербезопасности;
- автоматизация процессов и принятия решений;
- использование внешних и внутренних социальных сетей.

Соотнести гипотезы, в соответствии с возможными моделями из Таб 3.

Таблица 1. Модели цифровой трансформации в рамках модифицированной стратегической карты

Перспектива ССП	Модель 1	Модель 2		Модель 3
		Модель 2.1	Модель 2.2	
Финансы	Бюджет компании	Бюджет компании	Бюджет проекта	Бюджет компании
Персонал	Штатный персонал с высокой степенью вовлеченности в процессы цифровизации	Под цифровой проект выделен штатный персонал	Цифровые компетенции сформированы под конкретный проект	Штатный персонал с цифровыми компетенциями
Процессы	Все процессы в рамках основной деятельности	В рамках основных бизнес-процессов выделены процессы цифровизации	Процессы цифровизации выделены в отдельный проект	Все процессы в рамках основной (цифровой) деятельности
Клиенты	Все группы клиентов компании	Выборка из клиентов компании или потенциально новые клиенты	Отдельный сегмент текущих клиентов или потенциально новые клиенты	Все группы клиентов компании
Технологии	Встроены в основные процессы	Встроены в процесс цифровизации в рамках основных процессов	Встроены в цифровой проект без влияния на основные процессы	Встроены в основные (цифровые) процессы

Задание к практической работе № 2 (П2)

«Анализ модели ГУАП»

Используя схему анализа цифровой трансформации БКГ провести анализ модели ГУАП

Задание к практической работе № 3 (П3)

«Анализ модели ТГУ»

Используя схему анализа цифровой трансформации БКГ провести анализ модели ТГУ

Задание к практической работе № 4 (П4)

«Анализ модели РОСАТОМ»

Используя схему анализа цифровой трансформации БКГ провести анализ модели РОСАТОМ

Задание к практической работе № 5 (П5)

«Анализ модели РЖД»

Используя схему анализа цифровой трансформации БКГ провести анализ модели РЖД

**Задание к практической работе № 6 (П6)
«Анализ модели РОССЕТИ»**

Используя схему анализа цифровой трансформации БКГ провести анализ модели РОССЕТИ

Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении заданий лабораторных работ- 30 баллов.

Правильное выполнение лабораторной работы – 5 баллов, неправильное выполнение или невыполнение практической работы – 0 баллов

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество вопросов в экзаменационном задании – 2. В экзаменационном задании 2 теоретических вопроса. Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекционные занятия;
- Практические занятия;
- лабораторные занятия.

В ходе лабораторных занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных самостоятельно вопросов, развиваются навыки решения задач по различным темам курса. При подготовке к лабораторным занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;

В процессе подготовки к лабораторным (практическим) занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лабораторных (практических) занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой дисциплины «Построение и анализ моделей цифровой трансформации» осуществляется в ходе занятий методом устного опроса, проверки выполненных индивидуальных заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и, по возможности, дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных, выделить непонятные термины и найти их значение в энциклопедических словарях.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.

Форма отчёта по лабораторным заданиям:

Каждый отчёт оформляется в виде пояснительной записки и должен содержать следующие элементы:

- титульный лист;
- текст пояснительной записки в машинописном или рукописном виде;
- список использованной литературы или сайтов Интернет;
- рабочие схемы и графики, как результат работы - в виде приложения.

Требования к оформлению

Данные требования относятся к машинописному варианту оформления отчёта текстовым процессором Word. При оформлении другими программными средствами следует использовать режимы, которые в максимальной степени приближают оформление к настоящим требованиям. Рукописный вариант должен быть оформлен аккуратно и читаемо.

Содержание пояснительной записки

1. Постановка задачи.
2. Краткие теоретические сведения об особенностях применяемых методов и инструментов (теоретическое введение).
3. Описание решения задачи:
 - Обоснование математического решения.
 - Расчеты.
 - Графики.
 - Предложения.
4. Выводы