



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
А.В. Троицкий

ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

***КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ
СИСТЕМ***

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ СЛОЖНЫМИ
ОБЪЕКТАМИ»**

Научная специальность:

***2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации,
статистика***

Форма обучения: очная

Уровень профессионального образования:

Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Год набора: 2023

Королев
2023

Автор: Логачева Н.В.. Рабочая программа дисциплины (модуля) «Системный анализ в управлении сложными объектами». – Королев МО: ФГБОУ ВО «Технологический университет», 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Системный анализ в управлении сложными объектами» разработана на основании Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий, утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951, учебного плана программы аспирантуры.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Год утверждения (утверждения /переутверждения)	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания кафедры	№11 от 27.03.2023 №8 от 15.03.2023		

Рабочая программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании НТС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания НТС	№1 от 29.03.2023		

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания УС	№ 9 от 11.04.2023		

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Цель:

Целью изучения дисциплины является:

1. Обучение методам системного анализа при проектировании и реализации информационных систем управления;
2. Умение применять полученные знания при решении конкретных задач предметной области профессионального научного исследования, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области прикладного программирования.

Задачи:

Основными **задачами** дисциплины являются:

1. Формирование у обучаемых навыков:
 - a. изучения и разработки алгоритмов программных комплексов с использованием методов математического моделирования;
 - b. планирования процессов и ресурсов для решения задач в области прикладной математики и информатики; -
 - c. использования математических методов моделирования в самостоятельной научно-исследовательской, педагогической и производственно - технологической деятельности
2. обучение методикам составления модели функционирования информационной системы экономического объекта, с учетом всех существенных факторов;
3. оптимизация модели функционирования или работы системы;
4. контроль за работой системы, определение ее надежности и работоспособности

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у аспирантов знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Знать:

1. методы и средства современных научных подходов к формированию автоматизированных систем управления, методику проведения вычислительных экспериментов и составления математических моделей, реализацию численных методов и комплексов программ.;
2. способы объединения знаний различных дисциплин для достижения цели проектируемой системы

Уметь:

1. Использовать системный подход как научный метод анализа экономических объектов;

2. Проводить вычислительные эксперименты разрабатывать математические модели и алгоритмы численных методов
3. Использовать программные среды для математического моделирования процессов управления в сложных системах

Владеть:

1. методами анализа и синтеза информационных систем и моделей управления для решения практических задач;
2. способами определять показатели проектных заданий для успешного функционирования информационных систем и сетей
3. методами представления данных в теории системного анализа

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Системный анализ в управлении сложными объектами» относится к элективным дисциплинам (модулям) по выбору 1 (ДЭ.1) учебного плана основной образовательной программы подготовки аспирантов по научной специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Дисциплина базируется на ранее изученных дисциплинах и компетенциях, полученных в результате обучения в магистратуре/специалитете.

Знания, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми при изучении последующей дисциплины «Интеллектуальные системы» и для выполнения диссертационной работы аспиранта.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для аспирантов очной формы составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов
Общая трудоемкость	108
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	
Аудиторные занятия	18
Лекции (Л)	10
Практические занятия(ПЗ)	8
Семинарские занятия (СЗ)	-

Лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа	90
Вид итогового контроля	зачет

4. Содержание дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины охватывает следующую проблематику: приобретение знаний в области классических и современных методов и подходов к формированию автоматизированных систем управления, методики проведения вычислительных экспериментов и составления математических моделей, реализации численных методов и разработки комплексов программ; способы объединения знаний различных дисциплин для достижения научной цели и пр.

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем дисциплины	Лекции, час. очное	Практические занятия, час очное
Тема 1. Общие принципы моделирования сложных систем. Области использования математических моделей	2	0
Тема 2. Исследование структур и функций информационного обеспечения управления..	2	2
Тема 3. Исследование систем управления посредством социально-экономического экспериментирования..	2	2
Тема 4. Исследование систем управления инновациями и инвестициями.	2	2
Тема 5. Планирование и организация процесса исследования систем управления.	2	2
Итого:	10	8

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Общие принципы моделирования сложных систем. Области использования математических моделей.

Структуризация систем управления. Понятие структурно-функциональной подсистемы. Особенности исследования подсистем саморазвития.

Тема 2. Исследование структур и функций информационного обеспечения управления.

Последовательность этапов исследования систем управления. Выбор методов исследования. Алгоритм выбора критериев эффективности.

Тема 3. Исследование систем управления посредством социально-экономического экспериментирования.

Социально-экономическое экспериментирование и его особенности. Этапы исследования социально-экономических систем посредством экспериментирования. Анализ, классификация и интерпретация результатов социально-экономических экспериментов

Тема 4. Исследование систем управления инновациями и инвестициями. Инновационная концепция производственно-хозяйственной деятельности. Инновации и инвестиции. Прогнозирующие тренды Демарка. Интегральный критерий оценки инвестиционных проектов. Анализ инвестиционной привлекательности коммерческих организаций. Процедура практического применения интегрального критерия оценки инвестиционных проектов.

Тема 5. Планирование и организация процесса исследования систем управления.

Постановка проблемы и определение целей управления. Разработка гипотезы и концепции исследования системы управления. Выбор метода исследования. Проведение исследования и первичная обработка информации. Анализ, классификация и интерпретация результатов исследования. Корректировка гипотезы и проведение повторного исследования. Обобщение результатов исследования.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю).

Самостоятельная работа аспирантов по дисциплине направлена на приобретение следующих навыков:

- анализа и синтеза информационных систем и моделей управления для решения практических задач;
- методики обследования предметной области с целью формирования технических требований к проектируемой системе
- использования методов формализации и алгоритмизации информационных процессов;
- анализа и обобщения результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники

В обеспечение освоения данных навыков учебным планом предусмотрен объем работы в 90 часов. Аспирантам предлагается выполнить следующие виды самостоятельной работы:

№ п/п	Наименование блока (раздела)	Виды самостоятельной работы
----------	------------------------------------	-----------------------------

	дисциплины	
1.	Тема 1. Общие принципы моделирования сложных систем. Области использования математических моделей	Подготовка докладов по темам 1. Понятие и категории системного анализа. 2. Информационный подход к анализу и синтезу систем. 3. Формирование представлений о системности мира.
2.	Тема 2. Исследование структур и информационного обеспечения управления..	Подготовка докладов по темам 1. Задачи имитационного моделирования экономических процессов 2. Стандарты моделей управления MRP, CRM, ERP 3. Методики анализа целей и функций системы управления 4. Формализация и алгоритмизация процессов управления 5. Элементы дискретной математики как инструмента моделирования задач управления
3.	Тема 3. Исследование систем управления посредством социально-экономического экспериментирования..	Подготовка докладов по темам 1. Основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем 2. Математические модели. Проведение экспериментов и анализ результатов 3. Оценка пригодности моделей 4. Моделирование информационных систем 5. Применение моделей оценки финансовых показателей объекта исследования
4.	Тема 4. Исследование систем управления инновациями и инвестициями.	Подготовка докладов по темам 1. Методы экспертных оценок. Метод Делфи, его достоинства и недостатки. Использование экспертных оценок в аналитической деятельности. 2. Принятие решений, дерево решений, ожидаемая стоимостная оценка. 3. Критерии. Критерий в виде модели целей 4. Правило максимальной вероятности
5.	Тема 5. Планирование	Подготовка докладов по темам 1. Пирамида планирования: стратегические цели,

	и организация процесса исследования систем управления.	задачи и конкретные задания 2. Планирование в сфере информационных технологий. 3. Математические методы оценки характеристик экономических объектов. 4. Модели временных рядов; дерево вероятностей; методы экспертных оценок
--	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Условием допуска к сдаче зачета по дисциплине является подготовка реферата и выполнение практических задач.

Описание показателей и критериев оценивания знаний на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

Доклад	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 8 - 15 минут.</p> <p>Неявка – 0 баллов.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соответствие содержания доклада заявленной тематике (1 балл). 2. Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4. Качество самой представленной работы (1 балл). 5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). 6. Задание не выполнено вообще (0 баллов) <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p>
Решение практических заданий	<p>Проводится в письменной форме</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методология решения задач правильная (1 балл). 2. Владение информацией и способность правильно использовать метод решения (1 балл). 3. Отсутствие ошибок вычислений (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p>

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,

характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения программы

Примерная тематика рефератов:

1. Особенности исследования системы управления.
2. Объект исследования. Система управления как частный случай общей теории систем.
3. Основные положения и системные принципы.
4. Понятие система управления.
5. Виды и основные параметры систем управления. Место и роль системы управления в организации.
6. Структуризация систем управления.
7. Концепция классов систем Черняка
8. Этапы исследования социально-экономических систем посредством экспериментирования
9. Инновационная концепция производственно-хозяйственной деятельности.
10. Интегральный критерий оценки инвестиционных проектов
11. Проведение исследования и первичная обработка информации.
12. Разработка гипотезы и концепции исследования системы управления.
13. Процедура практического применения интегрального критерия оценки инвестиционных проектов.
14. Основные этапы(фазы) проектирования сложных систем управления
15. Модели основных функций организационно-технического управления
16. Методики анализа целесообразности создания или совершенствования организации.

Примерные задачи, решаемые аспирантами в процессе освоения дисциплины

Задача 1.

Постановка задачи

Сервер обрабатывает запросы, поступающие с автоматизированных рабочих мест с интервалами, распределенными по показательному закону со средним значением 2 мин. Время обработки сервером одного запроса распределено по экспоненциальному закону со средним значением 3 мин. Сервер имеет входной буфер емкостью 5 запросов.

Построить имитационную модель для определения математического ожидания времени и вероятности обработки запросов.

Задача 2.

Постановка задачи

Фирма производит скороварки А и кофеварки Б. Основные операции, и производственные мощности (если производить что-то одно, в шт. за неделю):

Операция	Вид продукции	
	А	В
Штамповка	25000	35000
Отделка	33333	16667
Сборка А	22500	
Сборка Б		15000
Прибыль от шт	15 рублей	12,5 рубля

Какова должна быть программа выпуска на следующую неделю x_1 - сковородок, шт., x_2 - кофеварок, шт., чтобы прибыль была максимальной? Запишем функцию прибыли и ограничения по мощностям. Пусть полная производственная мощность цеха штамповки = 1 и т. д.

Формой контроля знаний по дисциплине «Модели и методы принятия решений» в виде зачета, проводимого в устной форме по материалам лекций и выполненным практическим заданиям.

Вид оценочного средства	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Зачет	2 вопроса и задача	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы и решения задачи Время, отведенное на процедуру – 0.25 часа.	Результаты предоставляются в день проведения Зачета	Критерии оценки: «Зачет»: <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • слабое умение использовать и применять полученные знания на практике; • пассивная работа на практических занятиях; • знание не всех методов, изучаемых предметов; • ответ не на все вопросы билета,

			<p>решение задачи с ошибками.</p> <p>«Незачет»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы билета и не умеет решать задачи.
--	--	--	---

Перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Информационный подход к анализу и синтезу систем, основные принципы современного системного анализа.
2. Понятие имитационного моделирования экономических процессов
3. Основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем, примеры способов определения (оценки) сложности
4. Методики анализа целей и функций системы управления
5. Понятие цели, проблема формулирования целей, закономерности целеобразования
6. Основные понятия и виды моделирования
7. Системный анализ и моделирование
8. Математические модели. Классификация математических моделей
9. Формализация и алгоритмизация процессов управления
10. Основные понятия теории принятия решений и ситуационного моделирования
11. Инструменты прогнозирования и методы планирования; создание организационных структур управления
12. Роль прогнозирования при принятии решений

13. Пирамида планирования: стратегические цели, задачи и конкретные задания
14. Основы моделирования систем массового обслуживания
15. Модели потоков. Классификация потоков
16. Сети систем массового обслуживания
17. Игровые модели
18. Модели матричных игр
19. Графовые модели
20. Основные понятия имитационного моделирования
21. Этапы разработки имитационных моделей
22. Оценка пригодности моделей
23. Планирование эксперимента
24. Обработка результатов эксперимента
25. Языки моделирования
26. Аналитическое моделирование
27. Основные принципы планирования эксперимента
28. Современные ИТ-средства моделирования процессов управления
29. Оценка пригодности моделей
30. Человеко-машинный интерфейс в ИТ проектирования
31. Поиск, выбор и проверка проектных решений
32. Интегрированные системы автоматизации предприятия
33. Выбор средств автоматизации проектирования
34. Моделирование путем имитации и анимации с использованием средств ИТ
35. Организация работы над проектом
36. Конструкторское проектирование и создание геометрических моделей (САД-системы)
37. Математические модели и численные методы исследования проектных решений (САЕ-системы)
38. Техническое обеспечение САПР
39. Лингвистическое обеспечение САПР
40. Информационное обеспечение САПР
41. Программное обеспечение САПР
42. Информационная безопасность САПР
43. Автоматизация процессов проектирования и управления проектной информацией
44. Проектирование путем имитации и анимации с использованием средств ИТ
45. Информационная безопасность САПР
46. Развитие методов проектирования.
47. Методология проведения предпроектного анализа
48. Аппаратные и программируемые устройства управления

Типовые задачи, выносимые на зачет

Задача

Постановка задачи

Использование матрицы портфеля Бостонской консалтинговой группы: согласно этому методу подготовки управленческих решений товары, выпускаемые фирмой, распределяются по клеткам табл.11.3. Такое распределение может служить лишь отправной точкой для дальнейшего анализа.

Таблица 11.3. Матрица портфеля Бостонской консалтинговой группы

Высокий	1. Звезды	3. Знак вопроса
Низкий	2. Дойные коровы	4. Собаки
Рост спроса/рыночная доля	Высокая	Низкая

Необходимо опираться не только на информацию, содержащуюся в табл.3, но и на данные о прибыли и рентабельности тех или иных товаров. Ясно, например, что высокий рост спроса "Знака вопроса" может быть обеспечен демпинговой ценой ниже себестоимости.

Необходимо также оценить динамику смены марок товаров, понять, насколько долго смогут удержаться на рынке "Дойные коровы", насколько высоко смогут взлететь "Звезды".

Специального рассмотрения заслуживают "Собаки". Возможно, они вытесняются другими товарами. Но возможно и иное - их покупатели представляют собой отдельный рынок, лишь из-за недостатков предварительного анализа присоединенный к общему рынку. Тогда постановка задачи меняется. Руководство фирмы не должно сравнивать "Собак" с другими товарами. Ему следует решить совсем иной вопрос - обслуживать ли сравнительно небольшой рынок покупателей "Собак" или же отдать его конкурентам.

Выделить этапы анализа ситуации, подготовки и принятия решения, анализа последствий :

1. Уяснить ситуацию.
2. Установить наличие проблемы, подлежащей решению.
3. Сформировать возможные решения.
4. Описать последствия решений.
5. Выбрать решение.

7.Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Граецкая, О. В. Математические и инструментальные методы принятия решений : учебное пособие : [16+] / О. В. Граецкая, Ю. С. Чусова, Н. С. Ксенз ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. – 146 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612188>
2. Системный анализ в управлении : учебное пособие / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова, А.А. Кукушкин ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 450 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5923d5ac7ec116.40684446. - ISBN 978-5-00091-427-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1247147>.

Дополнительная литература:

1. Информационные технологии управления : учебное пособие / В.С.Провалов. – 4-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2018. – 374 с. – (Экономика и управление). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69111>
2. Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами: учебное электронное издание : учебное пособие : в 4 частях / В.А.Немтинов, С.В.Карпушкин, В.Г.Мокрозуб и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – Часть 3. – 153 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570332>
3. Методы решения задач оптимизации : учебное пособие : / Л.А.Гладков, Н.В.Гладкова ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 119 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598664>
4. Математические основы теории управления : учебник / И.С.Шабаршина, В.В.Корохов, Е.В.Корохова ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 130 с. : схем., табл. - ISBN 978-5-9275-2230-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493310>
5. Математические основы теории систем : учебное пособие / А.Г. Карпов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2016. - 230 с. : ил.,табл., схем. - Библиогр.: с.227. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480811>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
Интернет**

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
	университетская библиотека ONLINE	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы.	http://biblioclub.ru
	электронно-библиотечная система	информационно-образовательная среда для колледжей, вузов и библиотек.	http://znanium.com
	федеральный портал «Российское образование»	учредителем портала является Федеральное государственное автономное научное учреждение «Федеральный институт цифровой трансформации в сфере образования» (ФГАНУ «ФИЦТО»)	http://www.edu.ru
	интернет-университет информационных технологий	Негосударственное образовательное частное учреждение дополнительного профессионального образования «Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»	http:// www.intuit.ru

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель дисциплины:

Обучение аспирантов методикам исследований, направленных на выявление общих тенденций и факторов развития по улучшению систем управления на принципах системного анализа и методам эффективного использования инструментов информационных технологий.

Задачи дисциплины:

1. познакомить аспирантов с методиками исследований по улучшению систем управления на принципах системного анализа
2. изучить методы и инструментальные средства системного подхода в сфере информационных технологий

Указания по проведению практических занятий

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Тема и содержание практического занятия: **Исследование структур и информационного обеспечения управления**

Структуризация систем управления. Понятие структурно-функциональной подсистемы. Алгоритм выбора критериев эффективности.

Продолжительность занятия 2 час.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Тема и содержание практического занятия: **Исследование систем управления посредством социально-экономического экспериментирования**

Анализ, классификация и интерпретация результатов социально-экономических экспериментов

Продолжительность занятия 2 час.

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Тема и содержание практического занятия: **Исследование систем управления инновациями и инвестициями**

Прогнозирующие тренды Демарка. Интегральный критерий оценки инвестиционных проектов. Анализ инвестиционной привлекательности коммерческих организаций. Процедура практического применения интегрального критерия оценки инвестиционных проектов.

Продолжительность занятия 2 час.

Практическое занятие 4.

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Тема и содержание практического занятия: **Планирование и организация процесса исследования систем управления**

Проведение исследования и первичная обработка информации. Анализ, классификация и интерпретация результатов исследования. Корректировка гипотезы и проведение повторного исследования. Обобщение результатов исследования.

Продолжительность занятия 2 час.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций

Практические занятия:

- компьютерный класс, оснащенный рабочими местами с ПК и доступом к сетевым ресурсам.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет

Перечень программного обеспечения:

При изучении дисциплины используются программные продукты, официально разрешенные в использовании на территории РФ. Компьютерные классы для занятий оснащены следующим программным обеспечением: Libreoffice, Visual Paradigm Community Edition, MODELIO, Scilab, Anylogic.

Информационные справочные системы:

Ресурсы информационно-образовательной среды ТУ:

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций / слайдов на темы лекций
- учебный класс, оснащенный вычислительной техникой (ПК) с доступом к сети Интернет

