

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Приложение 4
к ОПОП ВО 27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И
УПРАВЛЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины

Теория и практика управления в сложных системах

Закреплена за подразделением

Кафедра бизнес-информатики и систем управления производством

Направление подготовки

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**
Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 51
самостоятельная работа 57

Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
В том числе сам. работа в рамках ФОС		57		
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

Препод., Куренков Владимир Вячеславович; асс., Островская Александра Сергеевна

Рабочая программа дисциплины

Теория и практика управления в сложных системах

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:
приказ № 632 о.в. от 20.10.2025

Составлена на основании учебного плана:

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ, 27.03.03-БСА-25.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 16.10.2025, протокол № 8-25

Утверждена в составе ОПОП ВО:

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 16.10.2025, протокол № 8-25

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра бизнес-информатики и систем управления производством

Протокол от 24.09.2025 г., № 4

Руководитель подразделения Пятецкий Валерий Ефимович, д.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Цель – изучить основные классы методов решения дискретных задач. Освоить эффективные алгоритмы решения представительного набора задач. Познакомиться с методами оценки качества алгоритмов, с оценками трудоемкости, с теорией NP-полноты. Овладеть структурами данных, применяемых для эффективной реализации комбинаторных алгоритмов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	
Б1.О	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Введение в инженерную деятельность
2.1.3	Цифровая экономика и менеджмент предприятия
2.1.4	Общая теория систем и системный анализ
2.1.5	Дискретная математика
2.1.6	Исследование операций и теория массового обслуживания
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Системы управление жизненным циклом продукции (PLM / PDM)
2.2.2	Управление общей стоимостью владения ИТ
2.2.3	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.6	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.8	Интеллектуальное управление производством и логистикой в цепях поставок
2.2.9	Теория систем автоматического управления
2.2.10	Системы управления активами (EAM)
2.2.11	Методы синтеза оптимальных проектных решений
2.2.12	Методология проектирования и управление ИТ-проектами
2.2.13	Системы управления финансами и бюджетами (FM)
2.2.14	Статистические методы анализа данных в принятии решений
2.2.15	Системы управления эффективностью, качеством и стратегией (CPM / TQM)
2.2.16	Управление уровнем предоставления ИТ-сервисов
2.2.17	Цифровые двойники в логистике

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
УК-1-31 основные способы представления графов в компьютере и основные приемы, используемые для эффективного программирования задач на графах.	
ОПК-2: Способен идентифицировать и формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) с учётом современных достижений	
Знать:	
ОПК-2-31 основные методы математического моделирования, системного анализа, кибернетики и теории принятия решений, область применения этих знаний для осмысления реальных проблем управления	
ОПК-4: Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления	
Знать:	
ОПК-4-31 основные эффективные алгоритмы для решения задач комбинаторной оптимизации и теории графов	

ОПК-8: Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний; собирать и интерпретировать данные и принимать решение в сложных ситуациях в рамках своей деятельности, умение обосновывать принятые решения
Знать:
ОПК-8-31 научными теориями и методами анализа сложных систем
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Уметь:
УК-1-У1 исследовать и проводить анализ дискретной задачи, выбирать алгоритм для ее эффективного решения, проверять NP-полноту дискретных задач и оценивать трудоемкость и качество алгоритмов, применять типовые алгоритмы и структуры данных для решения прикладных задач, проектировать эффективные структуры данных для решения дискретных задач, позволяющих уменьшить память, используемую для представления информации или снизить трудоемкость используемого алгоритма.
ОПК-2: Способен идентифицировать и формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) с учётом современных достижений
Уметь:
ОПК-2-У1 определять проблему, выделять важнейшие компоненты сложной системы, формулировать ясные и достижимые задачи профессионального характера, выбирать рациональные способы и методы их решения, основываясь на знаниях современной научной литературы и передовых практик
ОПК-4: Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления
Уметь:
ОПК-4-У1 эффективно осуществлять обмен информацией и решать задачи межличностного и межкультурного взаимодействия в обществе в целом и профессиональном сообществе; самостоятельно работать с литературой для изучения методов и алгоритмов комбинаторики и теории графов
ОПК-8: Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний; собирать и интерпретировать данные и принимать решение в сложных ситуациях в рамках своей деятельности, умение обосновывать принятые решения
Уметь:
ОПК-8-У1 решать исследовательские задачи, связанные с управлением сложными системами, демонстрируя готовность к принятию эффективных решений на основе глубокого понимания предмета и владения научными методами
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:
УК-1-В1 навыками разработки алгоритмов для решения прикладных задач, реализации переборных методов, рассчитывать оценку их трудоемкости и эффективности использования
ОПК-2: Способен идентифицировать и формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) с учётом современных достижений
Владеть:
ОПК-2-В1 строить и исследовать математические модели сложных систем, применять современные вычислительные программы и пакеты для симуляции, анализа и визуализации результатов
ОПК-4: Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления
Владеть:
ОПК-4-В1 навыками индивидуальной и командной работы, личной ответственности, построения, отладки, тестирования и документирования программного обеспечения
ОПК-8: Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний; собирать и интерпретировать данные и принимать решение в сложных ситуациях в рамках своей деятельности, умение обосновывать принятые решения
Владеть:
ОПК-8-В1 навыками постановки и решения задач системного анализа и управления, аргументировать выбор решения, выполнять расчёты, обеспечивая качество конечных выводов и рекомендаций

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Комбинаторные алгоритмы оптимизации							
1.1	Алгоритмы: классификация, сложность (трудоемкость). /Лек/	3	2	УК-1-31	Л1.1Л2.1 Э1			
1.2	Представление сетей в компьютере. /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.1Л2.1 Э1			
1.3	Алгоритм нахождения компонент связности графа. Поиск в глубину.	3	2	ОПК-4-31	Л1.1Л2.1 Э1			
1.4	Задача построения кратчайшего связывающего дерева. Алгоритм Краскала. Система не пересекающихся множеств.	3	4	ОПК-4-31 ОПК-8-31	Л1.1Л2.1 Э1			
1.5	Алгоритм построения стабильного бракосочетания. /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-8-31	Л1.1Л2.1 Э1			
1.6	Задача построения кратчайших путей. Поиск в ширину. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Беллмана - Форда. Алгоритм Левита. /Лек/	3	8	УК-1-31 ОПК-4-31 ОПК-2-31 ОПК-8-31	Л1.1Л2.1 Э1			
1.7	Куча. Пирамидальная сортировка. /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-4-31 ОПК-2-31 ОПК-8-31	Л1.1Л2.1 Э1			
1.8	Деревья поиска. Сбалансированные деревья поиска: АВЛ-дерево, Красно -чёрное дерево. Декартово дерево. /Лек/	3	6	УК-1-31 ОПК-4-31 ОПК-2-31 ОПК-8-31	Л1.1Л2.1 Э1			
1.9	Потоки. Задача построения максимального потока в сети. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Алгоритм Эдмондса-Карпа. Алгоритм Диницы. /Лек/	3	6	УК-1-31 ОПК-4-31 ОПК-2-31 ОПК-8-31	Л1.1Л2.1 Э1			
1.10	Реализация алгоритмов на представление сетей в компьютере. Поиск в ширину. /Пр/	3	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-В1 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Э1			P1
1.11	Разработка и реализация алгоритма нахождения компонент связности графа. Поиск в глубину.	3	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Э1			P2
1.12	Разработка и реализация алгоритма построения минимального остовного дерева. Задача объединить-найти. /Пр/	3	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1	Л1.1Л2.1 Э1			P3,P4
1.13	Разработка и реализация алгоритма построения дерева кратчайших расстояний. /Пр/	3	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1	Л1.1Л2.1 Э1		КМ1	P5

1.14	Разработка и реализация Кучи. Пирамидальная сортировка. /Пр/	3	3	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1	Л1.1Л2.1 Э1			Р6
1.15	Разработка и реализация сбалансированного дерева поиска. /Пр/	3	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1	Л1.1Л2.1 Э1			Р7,Р8
	Раздел 2. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
2.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	3	27	УК-1-31 ОПК-4-31 ОПК-2-31 ОПК-8-31	Э1			
2.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	3	30	УК-1-У1 ОПК-4-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-В1 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1	Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Зачет	УК-1-31;ОПК-4-31;ОПК-8-31;ОПК-2-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие высказывания. 2. Операции над высказываниями и составные высказывания. 3. Общие составные высказывания и их формальные представления. 4. Понятие логического рассуждения. 5. Равносильность составных высказываний. 6. Логические рассуждения и их значимость. 7. Урновые схемы. 8. Паросочетания. 9. Принцип включения-исключения. 10. Принцип включения-исключения. 11. Принцип включения-исключения. 12. Прямой подсчет. 13. Множества пар. Случай упорядоченных пар. 14. Случай двухэлементных множеств. 15. Понятие и определение графа. 16. Внутренне и внешне устойчивые множества вершин. 17. Пути в графах. 18. Связность и компоненты связности. 19. Эйлеровы циклы. 20. Двудольные графы. 21. Понятие системы. Основные определения. 22. Математическое определение системы. Основные понятия характеризующую систему. 23. Классификация систем и их характеристика. 24. Системный анализ в исследовании и моделировании. Основные определения. 25. Основные этапы системного анализа. 26. Основные понятия производственно-экономических

			<p>систем.</p> <p>27. Особенности производственно-экономических систем как объектов моделирования управления.</p> <p>28. Основные понятия управления предприятием как производственно-экономической системой.</p> <p>29. Общая блок-схема управления производственно-экономической системой.</p> <p>30. Оптимизация управленческих решений.</p> <p>31. Основные понятия системно-методологического подхода к управлению предприятием.</p> <p>32. Функции и задачи управления. Фазы управления.</p> <p>33. Цикл управления.</p> <p>34. Принятие управленческих решений.</p> <p>35. Требования, предъявляемые к управленческим решениям.</p> <p>36. Основные этапы разработки управленческих решений.</p> <p>37. Понятие «модель» и «моделирование».</p> <p>38. Основные задачи и особенности моделирования производственно-экономических систем.</p> <p>39. Принципы построения моделей. Общая схема процесса моделирования.</p> <p>40. Этапы экономико-математического моделирования.</p> <p>41. Классификация экономико-математических методов и моделей.</p> <p>42. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса.</p> <p>43. Структура таблицы межотраслевого баланса, матрица прямых материальных затрат.</p> <p>44. Модель Леонтьева.</p> <p>45. Продуктивные модели Леонтьева.</p> <p>46. Решение матричного уравнения. Применение Microsoft Excel.</p> <p>47. Модель равновесных цен.</p> <p>48. Оптимизационные модели в экономике.</p> <p>49. Исследование операций, как инструмент оптимизации сложных систем.</p> <p>50. Основные особенности исследования операций. Примеры типов задач исследования операций.</p> <p>51. Постановка задачи математического программирования.</p> <p>52. Постановка задачи задач линейного программирования (ЛП). Примеры задач: задача оптимального использования ресурсов, задача о раскрое, транспортная задача - их математические модели. (постановка задач, математическая модель).</p> <p>53. Задача линейного программирования (ЛП) в канонической форме, матричная запись, возможные ситуации, теоретические основы линейного программирования.</p> <p>54. Задача линейного программирования (ЛП) в стандартной форме, приведение к канонической форме, теоретические основы линейного программирования.</p> <p>55. Графоаналитический метод решения задачи линейного программирования. Пример решение задачи.</p> <p>56. Симплекс-метод решения задач ЛП. Табличный алгоритм симплекс-метода, этапы решения, наличие альтернативного оптимума. Пример решение задачи.</p> <p>57. Понятие двойственности в линейном программировании.</p> <p>58. Экономический смысл двойственных задач.</p> <p>59. Виды математических моделей двойственных задач.</p> <p>60. Теоремы двойственности. Нахождение решения одной из двойственных задач ЛП по решению другой. Пример.</p> <p>61. Объяснение размерности двойственных переменных. Понятие теневых цен, экономический смысл теневых цен.</p> <p>62. Задачи теории игр, игра двух лиц с нулевой суммой. Понятие платежной матрицы и ее структуры. Верхняя и нижняя цены игры. Игра с седловой точкой. Пример решения игры.</p> <p>63. Отсутствие седловой точки. Понятие смешанной стратегии. Функция выигрыша $H(p, q)$.</p> <p>64. Графическая иллюстрация смешанной стратегии.</p>
--	--	--	---

			<p>65. Оптимальные смешанные стратегии и теорема фон Неймана, смысл теоремы.</p> <p>66. Графический метод поиска оптимальной смешанной стратегии. Пример.</p> <p>67. Сведение матричных игр с нулевой суммой к задачам линейного программирования. Пример решения. Использование процедуры Поиск решения МЕхсel.</p> <p>68. Игры с природой и основные критерии принятия решений.</p> <p>69. Модели динамического программирования.</p> <p>70. Принцип оптимальности Беллмана. Общая схема решения.</p> <p>71. Понятие шагового управления. Задача наращивания производственных мощностей.</p> <p>72. Графическое представление задачи динамического программирования.</p> <p>73. Понятие случайного процесса. Типы случайных процессов.</p> <p>74. Марковские случайные процессы. Моделирование потоков событий.</p> <p>75. Марковские случайные процессы с дискретным временем.</p> <p>76. Процессы гибели и размножения.</p> <p>77. Модель принятия решений в условиях неопределенности с использованием дерева решений.</p> <p>78. Условные обозначения, этапы решения. Пример принятия решения о строительстве завода.</p> <p>79. Вероятностные модели. Модели оптимального поведения и страхования от убытков на фондовой бирже.</p> <p>80. Моделирование социально-экономической структуры общества.</p> <p>81. Принятие решений на основе дисперсионного анализа. Пример.</p> <p>82. Сущность метода экспертных оценок.</p> <p>83. Подбор экспертов.</p> <p>84. Методы опроса экспертов.</p> <p>85. Обработка экспертных оценок. Определение компетентности экспертов и обобщенной оценки объектов.</p> <p>86. Построение обобщенной ранжировки объектов.</p> <p>87. Определение согласованности мнений экспертов.</p> <p>88. Определение зависимостей между ранжировками.</p> <p>89. Пример решения задачи оценки проектов.</p> <p>90. Особенности принятия решений в условиях многокритериальности. Сравнение альтернатив по векторному критерию.</p> <p>91. Типы задач многокритериальной оптимизации. Проблемы решения задач.</p> <p>92. Многокритериальные оценки и принцип Парето.</p> <p>93. Структура и основные элементы задачи принятия решений.</p> <p>94. Отношение доминирования по Парето.</p> <p>95. Основные способы сужения Парето-оптимального множества.</p> <p>96. Равновесие по Нэшу.</p> <p>97. Краткий обзор методов решения задачи векторной оптимизации.</p>
--	--	--	---

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическое задание №1	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-8-У1;ОПК-8-В1	Прямой подсчет. Множества пар.

P2	Практическое задание №2	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-8-У1;ОПК-8-В1	Основные понятия и характеристики графов.
P3	Практическое задание №3	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-8-У1;ОПК-8-В1	Модель межотраслевого баланса (МОБ).
P4	Практическое задание №4	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-8-У1;ОПК-8-В1	Оптимизация плана выпуска продукции методом линейного программирования.
P5	Практическое задание №5	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-8-У1;ОПК-8-В1;УК-1-У1;УК-1-В1	Решение задач теории игр сведением к двойственной задаче ЛП.
P6	Практическое задание №6	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-8-У1;ОПК-8-В1	Распределение кредитов банка методом динамического программирования.
P7	Практическое задание №7	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-8-У1;ОПК-8-В1	Исследование работы автоматизированной линии с использованием Марковских случайных процессов.
P8	Практическое задание №8	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-8-У1;ОПК-8-В1	Формирование оптимального портфеля акций с использованием принципа Парето.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Шкала оценивания сформированности компетенций включает 4 уровня с оценками: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.
Практическая работа считается выполненной если: даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, разработанная на компьютере программа не содержит ошибок, соответствует заданию. Оценка рассчитывается как среднее арифметическое из оценок за выполненные работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Черкасский Б. В.	Комбинаторные алгоритмы: курс лекций	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2006

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Седжвик Р.	Алгоритмы на C++: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Курсы на платформе Открытое образование	https://openedu.ru/
----	---	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Moodle

П.3	Microsoft Visual Studio 2015
П.4	MS Teams
П.5	Python
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И.1	Российская электронная научная библиотека (РЭНБ) https://elibrary.ru/ Обширная коллекция статей и диссертаций по управлению сложными системами, системному анализу и кибернетике.
И.2	Журнал «Системный анализ, управление и новые технологии» В этом журнале публикуются работы, связанные с теорией управления сложными системами, инновациями и современными практиками.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-1107	Компьютерный класс	комплект учебной мебели на 52 рабочих мест, моноблоки для студентов (26 шт.), рабочее место для преподавателя с моноблоком (1 шт), 1 Цифровой флипчарт (передвижной)
Б-529	Компьютерный класс	Комплект учебной мебели, 28 ПК, доска, проектор
Б-934	Лекционная аудитория	мультимедийные экраны и проектор, ноутбук, пакет лицензионных программ MS Office, 4 кабины для синхронного перевода, комплект учебной мебели на 130 посадочных мест
Б-904а	Компьютерный класс	20 стационарных компьютеров, пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, экран, колонки, комплект учебной мебели
Читальный зал № 3 (Б)	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
<p>Освоение дисциплины требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.</p> <p>Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается защитой лабораторных работ.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение тем дисциплины и предполагает изучение основных и дополнительных источников учебной и научной литературы. Полученные знания и навыки в дальнейшем будут использованы при выполнении студенческих научных исследований и стать основой для выступления на студенческих научно-практических конференциях, конкурсах студенческих работ, при подготовке ВКР и пр.</p>