

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Теория систем и системный анализ

направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность программы

Прикладная информатика в бизнесе

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Информационных технологий

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 922
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: ст. преп. _____ (А.В. Четвериков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«30» 04 2021 г., протокол № 0

И.о. зав. кафедрой: канд. техн. наук _____ (Д.Н. Старченко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
информационных технологий

И.о. зав. кафедрой: канд. техн. наук _____ (Д.Н. Старченко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«30» 04 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» 05 2021 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц. _____ (А.Н. Семернин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Универсальные	УК-1 Способе и осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Применяет методологию системного подхода для анализа и оценки природных, социальных и гуманитарных явлений и процессов, ведёт дискуссии и полемики для решения поставленных задач.	Знает основные принципы, методы и алгоритмы используемые при системном анализе
		УК-1.3 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, выявляет связи между ними и предлагает эффективные способы их решения.	Умеет осуществлять анализ естественнонаучной сущности решаемой проблемы
Общепрофессиональные	ОПК-6 Способе и анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1 Использует основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования	Знает основные принципы, методы и алгоритмы используемые при системном анализе сущности решаемой проблемы
		ОПК-6.2 Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий	Владеет методами принятия решений
		ОПК-6.3 Проводит инженерные расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий	Владеет методами реализации на ЭВМ разработанных математических моделей решения проблемы

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция УК-1

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Философия
2	Социология и психология управления
3	Основы экономики
4	Теория систем и системный анализ
5	Моделирование систем
6	Теория информации

1. Компетенция ОПК-6

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Большие данные
2	Интеллектуальные системы и технологии
3	Теория систем и системный анализ
4	Моделирование систем

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации Зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	73	73
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	73	73
Зачёт		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Основные понятия и принципы системного анализа					
	История развития системного анализа. Понятие системы, её свойства и характеристики Структура систем, её виды, типы связей. Принципы системного анализа.	6		4	11
2. Методы и модели системного анализа					
	Математическое описание систем. Основные положения теории систем. Сигналы в системах.	14		10	26
3. Проблема принятия решений					
	Языки описания выбора. Групповой выбор. Выбор в условия неопределённости.	14		20	36
	ВСЕГО	34		34	73

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №6				
1	Основные понятия и принципы системного анализа	Разработка функциональной модели	14	37
	Методы и модели системного анализа			
2	Проблема принятия решений	Метод полного попарного сопоставления	5	9
3		Ранжирование проектов методом парных сравнений	5	9
4		Метод взвешивания экспертных оценок	5	9
5		Построение Парето – оптимального множества	5	9

	ИТОГО:	34	73
	ВСЕГО:		107

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-1.2 Применяет методологию системного подхода для анализа и оценки природных, социальных и гуманитарных явлений и процессов, ведёт дискуссии и полемики для решения поставленных задач.	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, зачет
УК-1.3 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, выявляет связи между ними и предлагает эффективные способы их решения.	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, зачет

2 Компетенция ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.1 Использует основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, зачет
ОПК-6.2 Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, зачет
ОПК-6.3 Проводит инженерные расчеты	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый

основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий	контроль, устный опрос, зачет
--	-------------------------------

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные понятия и принципы системного анализа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и описания систем. 2. Понятие системы. Системы. Модели систем. 3. Первые определения системы.
2	Методы и модели системного анализа	<ol style="list-style-type: none"> 4. Модель «черного ящика». 5. Модель состава системы. 6. Модель структуры системы. 7. Второе определение системы. Структурная схема системы. 8. Динамические модели системы. 9. Функционирование и развитие. 10. Типы динамических моделей. 11. Общая математическая модель динамики. 12. Стационарные системы. 13. Системный анализ как методология решения проблем. 14. Классификация проблем со степени их структуризации. 15. Принципы решения хорошо структуризованных проблем. 16. Принципы решения неструктуризованных проблем. 17. Принципы решения слабоструктуризованных проблем.
3	Проблема принятия решений	<ol style="list-style-type: none"> 18. Переоценка альтернатив на основе Пайсовского подхода. 19. Переоценка структуризации проблемы в виде «дерева решений». 20. Выбор оптимальной стратегии на основе Пайсовской теории решений. 21. Критерий для оптимизации решений в условиях риска и неопределенности. 22. Выбор рациональной стратегии с использованием многих критериев. 23. Основы принятия решений при многих критериях. 24. Постановка задачи векторной оптимизации и классификация многокритериальных методов. 25. Принципы согласованного оптимума Паретто. Примеры поиска Паретто — оптимальных решений.

5.2.2. Перечень контрольных материалов

для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы)

для текущего контроля в семестре

Тема лабораторной работы	Краткое задание лабораторной работы																																										
Разработка функциональной модели	Разработать функциональную модель программы по учету жилищного фонда																																										
Метод полного попарного сопоставления	<p>Белорусские авиалинии «Белавиа» получили возможность приобрести самолет Боинг 747 — встал вопрос об открытии нового чартерного рейса. Были предложены направления:</p> <p>Лондон Пекин Сеул Владивосток Тель-Авив</p> <table border="1" data-bbox="459 745 976 958"> <thead> <tr> <th>Zi / Zj</th> <th>Z1</th> <th>Z2</th> <th>Z3</th> <th>Z4</th> <th>Z5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z1</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Z2</td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Z3</td> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Z4</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Z5</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Где Z1...j — направления</p> <p>Определить наиболее выгодный рейс.</p>	Zi / Zj	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z1		1	1	1	1	Z2	0		0	0	0	Z3	0	1		1	1	Z4	0	1	0		1	Z5	0	1	0	0							
Zi / Zj	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5																																						
Z1		1	1	1	1																																						
Z2	0		0	0	0																																						
Z3	0	1		1	1																																						
Z4	0	1	0		1																																						
Z5	0	1	0	0																																							
Ранжирование проектов методом парных сравнений	<p>Крупная компания по ремонту автомобилей решает расширить свою деятельность посредством легального импорта автомобилей. Для этого необходимо определить социальную группу, для которой их поставлять и, следовательно, цены и марки автомобилей. Для этого проводится маркетинговое исследования населения, результаты которого оценивают 4-е эксперта</p> <p>Z1 — импортировать дорогие и редкие «заокеанские» марки для обеспеченных клиентов (1999-2004гг выпуска, дорогие запчасти)</p> <p>Z2 — импортировать дорогие европейские марки (более дешевые запчасти)</p> <p>Z3 — организовать доставку, ориентируясь на среднюю стоимость (1994-1997гг)</p> <p>Z4 — закупать доступные автомобили, б/у (1987-1991гг)</p> <p>Матрица попарного сравнения альтернатив приведена ниже:</p> <table border="1" data-bbox="459 1843 1401 2101"> <thead> <tr> <th>Эj</th> <th>Z1 ⇔ Z2</th> <th>Z1 ⇔ Z3</th> <th>Z1 ⇔ Z4</th> <th>Z2 ⇔ Z3</th> <th>Z2 ⇔ Z4</th> <th>Z3 ⇔ Z4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Э1</td> <td>0,6</td> <td>0,4</td> <td>0,35</td> <td>0,65</td> <td>0,5</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Э2</td> <td>0,7</td> <td>0,4</td> <td>0,6</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Э3</td> <td>0,7</td> <td>0,3</td> <td>0,45</td> <td>0,55</td> <td>0,4</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Э4</td> <td>0,6</td> <td>0,4</td> <td>0,6</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Э5</td> <td>0,6</td> <td>0,4</td> <td>0,5</td> <td>0,5</td> <td>0,3</td> <td>0,7</td> </tr> </tbody> </table>	Эj	Z1 ⇔ Z2	Z1 ⇔ Z3	Z1 ⇔ Z4	Z2 ⇔ Z3	Z2 ⇔ Z4	Z3 ⇔ Z4	Э1	0,6	0,4	0,35	0,65	0,5	0,5	Э2	0,7	0,4	0,6				Э3	0,7	0,3	0,45	0,55	0,4	0,6	Э4	0,6	0,4	0,6				Э5	0,6	0,4	0,5	0,5	0,3	0,7
Эj	Z1 ⇔ Z2	Z1 ⇔ Z3	Z1 ⇔ Z4	Z2 ⇔ Z3	Z2 ⇔ Z4	Z3 ⇔ Z4																																					
Э1	0,6	0,4	0,35	0,65	0,5	0,5																																					
Э2	0,7	0,4	0,6																																								
Э3	0,7	0,3	0,45	0,55	0,4	0,6																																					
Э4	0,6	0,4	0,6																																								
Э5	0,6	0,4	0,5	0,5	0,3	0,7																																					

Тема лабораторной работы	Краткое задание лабораторной работы
	$\begin{matrix} & 0,6 & 0,5 & 0,5 \\ \text{Э4} & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 0,4 & 0,6 & 0,5 & 0,5 & 0,3 \\ & 0,7 & 0,3 & 0,7 \end{matrix}$ <p>где Э1...i — эксперты, Z1...j — объекты экспертизы</p> <p>Определить наиболее предпочтительный вариант</p>
Метод взвешивания экспертных оценок	<p>Для решения проблемы, связанной с невозможностью предоставления жилья иногородним студентам была созвана группа экспертов из 4-х человек .</p> <p>Предложено несколько альтернатив:</p> <p>Построить новое общежитие Снять многоквартирный дом и частично оплачивать жилье Назначить доплату незаселенным студентам</p> <p>Оценки экспертов предложенных альтернатив приведены в матрице весов целей</p> $\begin{matrix} \text{Эj/Zi} & Z1 & Z2 & Z3 \\ \text{Э1} & 0,5 & 0,3 & 0,2 \\ \text{Э2} & 0,3 & 0,3 & 0,4 \end{matrix}$ <p>Где Э1 — директор студенческого городка, Э2 — ректор университета.</p> <p>Определить наилучшую альтернативу, если коэффициенты компетентности R1 и R2 равны 5,5 и 8,5 соответственно</p>
Построение Парето-оптимального множества	<p>Задачи на применение метода опорных множеств.</p> <p>Имеется множество альтернатив $X = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$, оцениваемых по набору критериев $F = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$ с помощью единой шкалы (более предпочтительной считается более высокая оценка).</p> <p>Выделить множество Парето и сравнить содержащиеся в нем альтернативы с помощью метода опорных множеств, руководствуясь порядковой информацией Ω.</p>

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знает основные принципы, методы и алгоритмы используемые при	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов Объем освоенного материала Полнота ответов на вопросы Четкость изложения и интерпретации знаний

системном анализе	
Умеет осуществлять анализ естественнонаучной сущности решаемой проблемы	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий Умение проверять решение и анализировать результаты Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Знает основные принципы, методы и алгоритмы используемые при системном анализе сущности решаемой проблемы	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов Объем освоенного материала Полнота ответов на вопросы Четкость изложения и интерпретации знаний
Владеет методами принятия решений	Самостоятельно может сформулировать модель для решения задач по изученным разделам и предложить метод ее решения; Самостоятельно и в полном объеме реализует выбранную методику; Имеет навыки базовых приемов работы Объем выполненных заданий Качество выполнения трудовых действий Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий
Владеет методами реализации на ЭВМ разработанных математических моделей решения проблемы	Самостоятельно может сформулировать модель для решения задач по изученным разделам и предложить метод ее решения; Самостоятельно и в полном объеме реализует выбранную методику; Имеет навыки базовых приемов работы Объем выполненных заданий Качество выполнения трудовых действий Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные

				вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Освоение методик - умение решать практические задачи, выполнять типовые задания	Не умеет решать практические задачи, выполнять типовые задания	С дополнительной помощью может решать практические задачи, выполнять типовые задания, допускает ошибки	Допускает неточности при решении практических задач и выполнении типовых заданий	Грамотно использует методики, умеет решать все практические задачи, выполнять все типовые задания
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	С дополнительной помощью может выполнить выбор методики решения задач. При выполнении заданий допускает ошибки	Умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, допускает неточности при выполнении заданий	Самостоятельно может сделать выбора методики решения задач, выполняет все задания без ошибок
Умение проверять решение и анализировать результаты	Не умеет проверять решение и анализировать результаты	Проверяет решение, с дополнительной помощью может анализировать результаты	Проверяет решение в достаточном объеме, при анализе результатов допускает неточности	Обладает твердыми умениями проверки решения и анализа результатов
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не умеет качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет оформление решения задач и выполнения заданий корректно и понятно	Качественно и на высоком уровне оформляет решение задач и выполнения заданий

Оценка сформированности компетенций по показателю Иметь навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки решения	Не может	С дополнительной	Может выполнить	Самостоятельно

стандартных/нестандартных задач	выполнять решения стандартных задач	помощью может выполнить решения стандартных/нестандартных задач, допускает ошибки	решение стандартных/нестандартных задач, но допускает неточности	может выполнить решение стандартных/нестандартных задач
Объем выполненных заданий	Не выполняет значительную часть заданий по дисциплине	Выполняет задания только по основному материалу дисциплины, не усвоил его деталей	Выполняет задания в достаточном объеме	Выполняет весь объем заданий. Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Качество выполнения трудовых действий	Не выполняет трудовые действия	Имеет навыки выполнения трудовых действий только по основному материалу дисциплины, не усвоил его деталей	Имеет навыки выполнения трудовых действий в достаточном объеме	Обладает твердыми навыками выполнения трудовых действий по всему материалу дисциплины, владеет дополнительными навыками
Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий	Не выполняет планирования выполнения трудовых действий	Допускает неточности при планировании выполнения трудовых действий	Самостоятельно и грамотно выполняет планирование выполнения большинства трудовых действий	Самостоятельно и грамотно выполняет планирование выполнения всех трудовых действий

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных занятий	оборудованы специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком, или компьютером на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с
2	Компьютерные классы для проведения лабораторных занятий	оборудованы специализированной мебелью, компьютерами с установленными программными продуктами на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с, принтеры или многофункциональные устройства форматов А4, А3.
3	Помещения для самостоятельной работы	оборудованы специализированной

обучающихся	мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
-------------	--

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Антонов А.В. Системный анализ: Учебник. М.: Высшая школа, 2004,-452с.
2. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа. – СПб: Бизнес-пресса, 2000.-326 с.
3. Полунин А.И. Смышляева Л.Г. Системный анализ и обработка информации. Учебное пособие. Белгород.: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016.-115с.
4. Полунин А.И. Смышляева Л.Г. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Системный анализ и обработка информации. Белгород.: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018.
5. Силич В.А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Силич В.А., Силич М.П.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 276 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13987>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных,

информационно-справочных систем

1. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>

