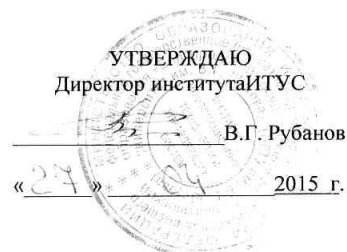


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Методы решения задач оптимизации

направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

профиль программы

Информационные системы и технологии

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Информационных технологий

Белгород – 2015

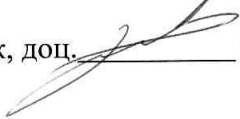
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации. от 12 марта 2015 г. N 219
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: канд. техн. наук, доц.  (Н.Н. Подгорный)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий

« 15 » 04 2015 г., протокол № 5

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ИТУС

« 23 » 04 2015 г., протокол № 9/10

Председатель: доц.  (Ю. И. Солопов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1	способность проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: • основные понятия теории массового обслуживания; • одноканальные системы массового обслуживания; • многоканальные системы массового обслуживания; • основные понятия теории игр. Уметь: • описывать математически случайные процессы, протекающие в простейших системах массового обслуживания; • давать рекомендации относительно рационального функционирования систем массового обслуживания; • в практических целях применять полученные знания. Владеть: • навыками позволяющими определять совокупность действий для достижения поставленной цели, в пределах СМО; • средствами анализа и моделирования СМО (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные); навыками работы с готовым программным продуктом, а также навыками составления, тестирования и отладки собственных программ на алгоритмических языках высокого уровня.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технология программирования (Все разделы)
2	Информатика (Все разделы)
3	Математика (Все разделы)

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	34	34
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	74	74
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	34	34
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	40 Экзамен	40 Экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Раздел 1. Предмет и задачи теории массового обслуживания				
	Предмет и задачи теории массового обслуживания. Случайный процесс со счётным множеством состояний.	2		2	8
2.	Раздел 2. Поток событий.				
	Простейший поток и его свойства.	2		2	6
3.	Раздел 3. Примеры и классификация моделей систем массового обслуживания.				
	Нестационарный пуассоновский поток, поток Пальма (поток с ограниченным последствием).	2		2	3
4.	Раздел 4. Марковский случайный процесс.				
	Уравнение Эрланга.	2		3	5
5.	Раздел 5. Системы обслуживания с установившимся режимом				
	Установившийся режим обслуживания. Формулы Эрланга.	2		3	4
6.	Раздел 6. Многоканальная модель.				
	Многоканальная модель с пуассоновским входным потоком и экспоненциальным распределением.	2		3	4
7.	Раздел 7. Системы массового обслуживания с очередью.				
	Системы обслуживания с ограничением по длине очереди.	5		2	4
ВСЕГО		17		17	34

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено

4.3.Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины (в соответствии с п.4.1)	Наименование лабораторной работы	К-вочасов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	1.	Определение вероятностей состояний системы массового обслуживания и финальных вероятностей. Система дифференциальных уравнений Колмогорова..	4	4

2		Комплектование ресурсами одноканальной модели СМО с отказами. Простейший поток событий.	3	3
3	3	Комплектование ресурсами многоканальной модели СМО с отказами. Экспоненциальное распределение для длительностей интервалов поступления и обслуживания заявок.	3	3
4	4	Рассмотрение одноканальной СМО с очередью. Марковский случайный процесс.	4	4
5	5	Рассмотрение многоканальной СМО с очередью. Марковский случайный процесс.	3	3
	ИТОГО		17	17

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Экзаменационные вопросы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Предмет и задачи теории массового обслуживания.	Примеры систем массового обслуживания и их предназначение.
		Установление зависимостей между характером потока заявок и числом каналов, их производительностью.
		Характеристики эффективности моделей массового обслуживания. Анализ СМО на чувствительность.
2	Поток событий.	Случайные протекающие в СМО
		Потоки событий. Простейший поток и его свойства.
		Показательное распределение
3	Примеры и классификация моделей систем массового обслуживания.	Случайные процессы со счётным множеством состояний.
		Случайные процессы с дискретным временем перехода.
		Случайные процессы с непрерывным временем перехода. Описание потока заявок.
4	Марковский случайный процесс.	Марковский случайный процесс или процесс без последствия.
		Пример Марковского случайного процесса.
		Марковские цепи.
		Марковские случайные процессы с дискретным и непрерывным временем перехода.
		Уравнение Колмогорова. Предельные вероятности.
5	Системы обслуживания с установившимся режимом.	Системы СМО с отказами.
		Дисциплина очереди.

		Системы СМО с ограниченным и неограниченным ожиданием (длина очереди, время ожидания).
6	Многоканальная модель.	Одноканальная модель с отказами.
		Многоканальная модель с отказами. Уравнение Эрланга.
		Установившийся режим обслуживания. Формулы Эрланга.
7	Системы массового обслуживания с очередью.	Одноканальная СМО с ограниченной длиной очереди.
		Определение основных характеристик одноканальных СМО.
		Многоканальная СМО с ожиданием.
		Определение основных характеристик многоканальных СМО.

5.2.Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Не предусмотрено

5.3.Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Не предусмотрено

5.4.Перечень контрольных работ

Не предусмотрено

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Есипов Б. А.. Методы исследования операций Учебное пособие Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань 2010
2. Афанасьев М. Ю., Багриновский К. А., Матюшок В. М. Прикладные задачи исследования операций Учебное пособие Москва : ИНФРА-М 2009
3. Брусенцев. А.Г., Петрашев В.И., Рязанов Ю.Д Исследование операций и теория игр Учебное пособие Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова 2012 <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015061710591071800000657687>
4. Есипов, Б.А. Методы исследования операций Учебн. пособие СПб. : Лань 2013 <http://e.lanbook.com/book/68467>
5. Ржевский С. В. Исследование операций Учебник Москва : Лань" 2013 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32821

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Вентцель Е. С. Исследование операций: Задачи, принципы, методология Учебное пособие Москва : Высшая школа 2001

2. Афанасьев М. Ю. Исследование операций в экономике Учебное пособие
Москва : ИНФРА-М 2003
3. Протасов И. Д. Теория игр и исследование операций Учебное пособие
Москва : Гелиос АРВ 2006
4. Косоруков О. А., Мищенко А. В. Исследование операций Учебное пособие
Москва : Экзамен 2003
5. Математическое моделирование многоагентных систем конкуренции и кооперации / В. Н. Колокольцов, О. А. Малафеев Учебн.Пособие Москва : Лань 2012 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3551
6. Б.А.Горлач Исследование операций Учебное пособие СПб: Лань 2013
<http://e.lanbook.com/view/book/4865/>

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://it.bstu.ru> – Сайт кафедры информационных технологий БГТУ им. В.Г. Шухова
2. <http://ntb.bstu.ru>. - Официальный сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова
3. <http://www.wikiznanie.ru> - «Система массового обслуживания»- электронный портал
4. <http://kdinf.ru> - «Теория массового обслуживания»- научно-образовательные ресурсы
5. <http://www.booksterier.ru> - «Методы исследования операций»- электронная библиотека
6. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015061710591071800000657687>
А. Г. Брусенцев, В. И. Петрашев, Ю. Д. Рязанов/Исследование операций и теория игр : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 090303.БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012, 258с.
7. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920594188217400007497>
А. Г. Брусенцев, В. С. Брусенцева/Исследование операций и теория игр : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направлений бакалавриата 230100, 231000 и специальности 090903 БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013, 35с.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также

помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Аудитории для лекционных занятий оборудованы специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком, или компьютерами 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; лазерные принтеры или многофункциональные устройства форматов А4, А3; планшетные сканеры (при отсутствии МФУ).

Для проведения лабораторных занятий могут использоваться компьютерные классы, оснащенные компьютерами с установленными программными продуктами:

Лицензионное ПО:

- Microsoft Office Professional
- Microsoft Windows
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Visual Studio
- Matlab R2014b
- Система компьютерного тестирования знаний VeralTest

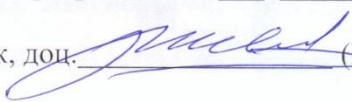
8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. На титульном листе рабочей программы читать название «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» как «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования»
2. Институт информационных технологий и управляющих систем был переименован 30.04.2016 г. в институт Энергетики, информационных технологий и управляющих систем на основании приказа № 4/52 от 29.02.2016 г.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 7 заседания кафедры ИТ от «15» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений и дополнений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры ИТ от «27» 06 2017 г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц [подпись] (И.В. Иванов)

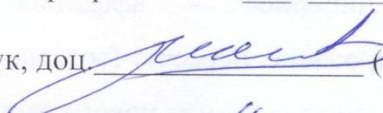
Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц [подпись] (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. Изменения в п. 6

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20¹⁸/20¹⁹ учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «11» 04 20¹⁸ г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Брусенцев А. Г. Исследование операций и теория игр : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 090303 / А. Г. Брусенцев, В. И. Петрашев, Ю. Д. Рязанов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 258 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015061710591071800000657687>
2. Брусенцев А. Г. Исследование операций и теория игр : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов направлений бакалавриата 230100 "Информатика и вычисл. техника", 231000 "Програм. инженерия" и специальности 090903 "Информ. безопасность автоматизир. систем" / БГТУ им. В. Г. Шухова ; сост.: А. Г. Брусенцев, В. С. Брусенцева. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. - 47 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920594188217400007497>
3. Есипов, Б. А. Методы исследования операций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению ВПО 010300 - Фундамент. информатика и информац. технологии / Б. А. Есипов. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 299 с. <http://e.lanbook.com/book/68467>
4. Ржевский, С. В. Исследование операций : учеб. пособие / С. В. Ржевский. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 475 с. <https://e.lanbook.com/book/32821>
5. Есипов, Б. А. Методы исследования операций : учеб. пособие / Б. А. Есипов. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2010. - 254 с.
6. Афанасьев, М. Ю. Прикладные задачи исследования операций : учеб. пособие по дисциплине нац.-регион. компонента для студентов вузов, обучающихся по направлению 080100 / М. Ю. Афанасьев, К. А. Багриновский, В. М. Матюшок. - Москва : ИНФРА-М, 2009. - 352 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Колокольцов, В. Н. Математическое моделирование многоагентных систем конкуренции и кооперации (Теория игр для всех) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Колокольцов, О. А. Малафеев. - 1-е изд. - [Б. м.] : Лань, 2012. - 624 с. <https://e.lanbook.com/book/3551>
2. Горлач, Б. А. Исследование операций [Электронный ресурс] / Б. А. Горлач. - Москва : Лань, 2013. <https://e.lanbook.com/book/4865>
3. Вентцель, Е. С. Исследование операций : Задачи, принципы, методология : учеб. пособие / Е. С. Вентцель. - 2-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2001. - 208 с.
4. Афанасьев, М. Ю. Исследование операций в экономике : учеб. пособие / М. Ю. Афанасьев. - Москва : ИНФРА-М, 2003. - 443 с.
5. Протасов, И. Д. Теория игр и исследование операций : учеб. пособие / И. Д. Протасов. - 2-е изд. - Москва : Гелиос АРВ, 2006. - 368 с.
6. Косоруков, О. А. Исследование операций : учебник / О. А. Косоруков, А. В. Мищенко. - Москва : Экзамен, 2003. - 445 с.

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры ИТ от «7» июня 2019 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук



(Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.



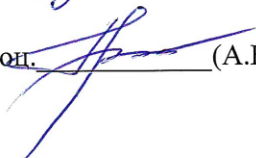
(А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «12» 05 2020 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 /2022 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «30» 04 2021 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ канд.техн.наук  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС канд.техн.наук, доц.  (А.В. Белоусов)