

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

Исследование операций и теория игр

Направление подготовки:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

профиль подготовки:
Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация (степень)
бакалавр

Форма обучения
очная

Институт Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра Программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем

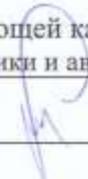
Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 5 от 12 января 2016 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

Составитель: д.ф.-м.н., доцент  (А. Г. Брусенцев)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

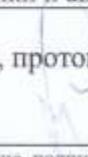
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент  (В. М. Поляков)
(подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 03 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 11 » 03 2016 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В. М. Поляков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
Информационных технологий и управляющих систем

« 24 » 03 2016 г., протокол № 7

Председатель: к.т.н., доцент  (Ю. И. Солопов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-3	способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: Основные определения и постановку задач математического программирования, а также основные методы решения этих задач. Уметь: Решать с помощью симплекс метода задачи линейного программирования, а также транспортную задачу. Владеть: Основными методами линейного и нелинейного программирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Алгебра и геометрия
2	Математический анализ
3	Теория вероятностей, математическая статистика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Системы поддержки принятия решений
2	Государственная итоговая аттестация

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68	68
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	76	76
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	58	58
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	3	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Основные методы линейного программирования					
	Общая формулировка задачи линейного программирования и ее геометрическое истолкование в случае двух переменных. Основные понятия, связанные с симплекс-методом. Симплекс-метод в чистом виде. Методы искусственного базиса и больших штрафов.	12		14	21
2. Транспортная и подобные ей задачи.					
	Закрытая транспортная задача. Нахождение первого опорного плана. Решение задачи распределительным методом и методом потенциалов. Открытые транспортные задачи. Задачи, подобные транспортной.	8		10	16
3. Теория двойственности линейного программирования					
	Построение двойственных задач. Первая и вторая теоремы двойственности. Двойственный симплекс-метод. Метод последовательного уточнения оценок.	8		10	16
4. Нелинейное программирование					
	Задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Достаточные условия локального экстремума. Задачи выпуклого программирования и квадратичного выпуклого программирования.	6			5
	ВСЕГО	34		34	58

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №4				
1	Основные методы линейного программирования	1). Исследование множества опорных планов задачи линейного программирования в канонической форме. 2). Симплекс-метод в чистом виде. 3). Методы искусственного базиса и больших штрафов.	14	14
2	Транспортная и подобные ей задачи.	5). Решение транспортной задачи распределительным методом и методом потенциалов	10	10
3	Теория двойственности линейного программирования	6). Двойственный симплекс-метод. Метод последовательного уточнения оценок.	10	10
ИТОГО:			34	34

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

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные методы линейного программирования	1). Как формулируется общая задача линейного программирования? 2). Когда задача линейного программирования называется имеющей каноническую форму? 3). Какая форма задачи линейного программирования называется стандартной? 4). В чем заключается геометрическое истолкование системы ограничений и целевой функции задачи в случае двух переменных? 5). Дайте определения базисного вида системы линейных уравнений, базисного и опорного решений такой системы. 6). К какому виду должна быть приведена задача линейного программирования перед применением симплекс-метода? 7). Для чего применяется метод искусственного базиса? Какие основные случаи могут представиться при работе этим методом? 8). Что понимается под трудоемкостью симплекс метода?

		<p>Что означает его экспоненциальная трудоемкость на классе всех задач линейного программирования?</p> <p>9). Существуют ли алгоритмы решения задач линейного программирования полиномиальной трудоемкости? Обладает ли класс всех задач линейного программирования полиномиальной сложностью?</p>
2	Транспортная и подобные ей задачи.	<p>1). Как формулируется транспортная задача? Что такое матрица перевозок? Как выглядит математическая модель закрытой транспортной задачи? Как записать закрытую транспортную задачу в форме таблицы данных?</p> <p>2). Нахождение первого опорного решения системы ограничений транспортной задачи. В чем заключаются метод северо-западного угла и метод наименьшей стоимости?</p> <p>3). Что называют циклом в матрице? Какими комбинаторными свойствами обладают циклы?</p> <p>4). Означенный цикл. Что называют сдвигом по означенному циклу в матрице перевозок? Каким основным свойством обладает этот сдвиг?</p> <p>5). Что называется циклом пересчета для данной свободной клетки? Переход от одного опорного решения системы ограничений транспортной задачи к другому с помощью цикла пересчета.</p> <p>6). В чем заключается распределительный метод решения закрытой транспортной задачи? Опишите порядок работы по методу потенциалов.</p> <p>7). Открытые транспортные задачи и их сведение к закрытым.</p> <p>8). Какие другие типы транспортных и подобных им задач Вы знаете?</p>
3	Теория двойственности линейного программирования	<p>1). Сформулируйте правило составления задачи, двойственной по отношению к данной задаче линейного программирования в стандартной форме. Какие пары задач называют симметрично взаимно двойственными?</p> <p>2). Несимметрично двойственные задачи. В чем состоит общее правило построения двойственных задач?</p> <p>3). Сформулируйте первую и вторую теоремы двойственности. Что позволяет сказать эти теоремы о задаче линейного программирования, если известно решение двойственной задачи?</p> <p>4). Третья теорема двойственности. Область устойчивости двойственных оценок.</p> <p>5). Двойственный симплекс-метод для пары симметрично двойственных задач. Метод последовательного уточнения оценок.</p>
4	Нелинейное программирование	<p>1). Формулировка задачи нелинейного программирования. Переход от одной формы задачи к другой. Метод множителей Лагранжа. Достаточные условия экстремума.</p> <p>2). Задачи выпуклого программирования и квадратичного выпуклого программирования.</p>

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

Курсовые проекты и курсовые работы не предусмотрены.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

На выполнение РГЗ выделяется 18 часов самостоятельной работы студента. Предусматривается выполнение одного расчетно-графического задания. Оно состоит из 2–3 задач линейного программирования, 2–3 транспортных задач. Включаются также 2 задачи дробно-линейного программирования и одна задача квадратичного выпуклого программирования. Решение задач студенты должны выполнить вручную, используя результаты РГЗ для тестирования программ в своих лабораторных работах.

5.4. Перечень контрольных работ.

Контрольные работы не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Брусенцев А.Г., Петрашев В.И., Рязанов Ю. Д. Исследование операций и теория игр.– Учебное пособие. – Белгород: Издательство БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012. – 259 с.
2. Сборник задач по математике для вузов, т. 4 / под ред. А. В. Ефимова и А. С. Поспелова. – М.: Физматлит, 2003. – 574 с.
3. Косоруков О.А. Исследование операций.–Учебник.–М.: Экзамен, 2003.–423с.
4. Брусенцев А.Г., Брусенцева В.С. Исследование операций и теория игр.–Методические указания к выполнению лабораторных работ.– Изд. БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013.–46с.
5. Брусенцев А.Г., Петрашев В.И., Рязанов Ю.Д. Исследование операций и теория игр: Учебное пособие – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. <http://www.iprbookshop.ru/49709.html>
6. Горлач Б.А. Исследование операций.– Учебное пособие.– [Электронный ресурс] Электрон. текстовые данные.: Изд. «Лань», 2013.– 448с. http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=4865
7. Есипов Б.А. Методы исследования операций: Учебное пособие – СПб: Изд-во Лань, 2013. http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=10250
8. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах.– Учебное пособие.– [Электронный ресурс] Электрон. текстовые данные.: Изд. «Лань», 2011.–352с. http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2027
9. Брусенцев А.Г., Брусенцева В.С. Исследование операций и теория игр: Методические указания к выполнению лабораторных работ – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920594188217400007497>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Болтянский В.Г. Оптимальное управление дискретными системами. – М.: Наука, 1973. – 446 с.
2. Дикин И.И. Метод внутренних точек в линейном и нелинейном программировании. – Изд. группа URSS. 2010. – 120 с.
3. Нейман Дж., Моргерштерн О. Теория игр и экономическое поведение. – М.: Наука, 1970. – 708 с.
4. Ашманов С.А., Тихонов А.В. Теория оптимизации в задачах и упражнениях. – М.: Наука, 1991. – 447 с.
5. Ржевский С.В. Исследование операций.– Учебное пособие.– [Электронный ресурс] Электрон. текстовые данные.: Изд. «Лань», 2013.–480с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32821
6. Ашманов С.А., Тихонов А.В. Теория оптимизации в задачах и упражнениях. –Учебное пособие.– [Электронный ресурс] Электрон. текстовые данные.: Изд. «Лань», 2012.–448с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3799
7. Лесин В.В., Лисовец Ю.П. Основы методов оптимизации. Учебное пособие. – [Электронный ресурс] Электрон. текстовые данные.: Изд. «Лань», 2011.– 352с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1552
8. Есипов Б.А. Методы исследования операций– Учебное пособие.– [Электронный ресурс] Электрон. текстовые данные.: Изд. «Лань», 2013.–304с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10250

6.3. Перечень интернет ресурсов

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/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, 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.

Для освоения дисциплины могут быть использованы программные средства:

Microsoft Office, Microsoft Windows, Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows, Microsoft Visual Studio, FreePascal, Code Blocks, Dev C++.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «20» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «22» 05 2017 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков


подпись, ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов



8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «21» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись, ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические рекомендации для преподавания дисциплины «Исследование операций»

Содержание дисциплины составляют разделы математики, изучение которых требует твердых знаний курса общей математики. Эти знания, как правило, к началу занятий требуют возобновления. Поэтому каждый из разделов рекомендуется начинать с краткого напоминания необходимых сведений. Например, при изучении элементов линейного программирования, теории игр и нелинейного программирования следует напомнить основные положения линейной алгебры и дифференциального исчисления функций многих переменных, вспомнить соответствующие разделы теории вероятностей. Ввиду недостатка аудиторного времени рекомендуется ориентировать слушателей на самостоятельное возобновление соответствующих знаний.

Приложение №2. Методические указания слушателям по самостоятельному изучению дисциплины «Исследование операций»

При проведении лабораторных занятий, а также при подготовке студентов к ним рекомендуется решение следующих задач (ссылки даются по списку основной литературы)

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Рекомендуемые номера задач
1.	Исследование множества опорных решений системы линейных уравнений.	[1], п. 1.8, №№ 1.5–1.13; 1.14–1.17
2.	Симплекс метод в чистом виде. Методы искусственного базиса и больших штрафов	[1], п. 1.8, №№ 1.18–1.27
3.	Методы решения транспортной задачи	[1], п. 2.12, №№ 2.1–2.21
4.	Двойственный симплекс метод.	[1], п. 3.10, №№ 3.1–3.6; 3.10–3.15

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

Протокол № 10 заседания кафедры от «18» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись, ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 20~~20~~/20~~21~~ уч. год.

Протокол № 8 заседания кафедры от «21» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Поляков В.М.
подпись, ФИО

Директор института _____ Белоусов А.В.
подпись, ФИО

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год
без изменений²

Протокол № 8 заседания кафедры от « 15 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

Полков В.М.

Директор института _____

подпись, ФИО

Белоусов А.В.

¹ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

² Нужно подчеркнуть