

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Г.М. Рахимова  
« 02 » / 09 2020 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Исследование операций  
Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
Профиль/специализация Информационные системы и технологии  
Квалификация выпускника БАКАЛАВР  
Форма обучения очная/заочная  
Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Кафедра-разработчик рабочей программы МГД  
Курс, семестр очная форма 3 курс, 6 семестр  
Курс, семестр заочная форма 3 курс, 6 семестр

	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	27	0,75	8	0,22
Лабораторные занятия	54	1,5	12	0,33
Практические занятия	-	-	-	-
Контроль самостоятельной работы	45	1,25	20	0,56
Самостоятельная работа	27	0,75	131	3,64
Форма аттестации	Экзамен	0,75	Экзамен	0,25
Всего	180	5	180	5

Бугульма, 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 926 от 19.09.2017 г.) по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:

ст. преподаватель кафедры МГД



(подпись)

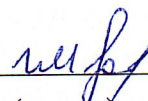
Сиразева М. Л.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МГД,

протокол от 01.09 2020 г. № 1

Зав. кафедрой МГД, доцент



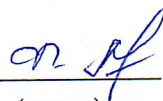
(подпись)

Рахимова Г. М.

(Ф.И.О)

**УТВЕРЖДЕНО**

Начальник УМО, доцент



(подпись)

Ахмедзянова Ф. К.

(Ф.И.О)



## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Исследование операций» являются:

- а) построение и анализ математических моделей оптимизации;
- б) овладение студентами основными методами решения оптимизационных задач;
- в) овладение методами теории игр.

## **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Исследование операций» относится к обязательным дисциплинам вариативной части и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Исследование операций» бакалавр по направлению подготовки 09.03.02 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Программирование в интегрированных средах;
- б) Методы оптимизации.

Дисциплина «Исследование операций» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Информационная теория управления;
- б) Управление информационными процессами;
- в) Стохастическое моделирование.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Исследование операций», могут быть использованы при прохождении производственной (преддипломной) практики, выполнении выпускной квалификационной работы.

## **3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

**ПК-9** Владеет методами оптимизации решения практических задач в области информационных систем и технологий:

**ПК-9.1** Знает методы оптимизации решения практических задач в области информационных систем и технологий;

**ПК-9.2** Умеет формулировать математическую постановку задачи, выбирать метод решения и разрабатывать алгоритм его реализации;

**ПК-9.3** Владеет методами оптимизации решения практических задач в области информационных систем и технологий.

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

Знать:

- а) принципы построения математических моделей в производственных и экономических задачах;
- б) методы линейного программирования;
- в) методы оптимизации путей на графе;
- г) методы теории игр;
- д) методы сетевого планирования.

### **2) Уметь:**

- а) составлять математические модели практических экстремальных задач;
- б) применять методы линейного программирования;
- в) использовать методы оптимизации пути на графе;
- г) решать задачи теории игр;
- д) применять методы сетевого планирования.

### **3) Владеть:**

- а) умением составлять математические модели практических экстремальных задач;
- б) методами оптимизации, применяемыми для решения практических экстремальных задач.

## **4. Структура и содержание дисциплины «Исследование операций»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет для очной формы обучения 5 зачетных единиц, 180 часов; для заочной формы обучения 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	КСР	СР	
1.	Задачи линейного программирования	6	6	-	12	11	6	Лабораторные работы, расчетная работа.
2.	Элементы теории игр	6	6	-	12	11	6	Лабораторные работы, расчетная работа.
3.	Оптимизация на графах	6	7	-	12	11	7	Лабораторные работы, расчетная работа.
4.	Сетевое планирование	6	8	-	18	12	8	Лабораторные работы, расчетная работа.
			27	-	54	45	27	
Форма аттестации					Экзамен (27 ч)			

Таблица 1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	КСР	СР	
1.	Задачи линейного программирования	6	2	-	3	5	32	Лабораторные работы, расчетная работа.



2.	Элементы теории игр	6	2	-	3	5	32	Лабораторные работы, расчетная работа.
3.	Оптимизация на графах	6	2	-	3	5	32	Лабораторные работы, расчетная работа.
4.	Сетевое планирование	6	2	-	3	5	35	Лабораторные работы, расчетная работа.
<b>ИТОГО</b>			<b>8</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>131</b>	
Форма аттестации					<i>Экзамен (9 ч)</i>			

5. *Содержание лекционных занятий по темам* (таблица 2а – очная форма, таблица 2б – заочная форма)

Таблица 2а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Задачи линейного программирования	6	Методы решения задач линейного программирования.	Графический метод решения ЗЛП, симплекс-метод Данцига. Двойственная ЗЛП. Метод потенциалов и северо-западного угла решения транспортной задачи.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Элементы теории игр	6	Матричные игры	Игра как модель конфликтной ситуации. Игра с седловой точкой. Решение игры графическим способом. Приведение матричной игры к паре двойственных задач. Упрощение и графическое решение игр. Игры в условиях риска.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Оптимизация на графах	7	Элементы теории графов. Задача о коммивояжере.	Основные понятия теории графов. Типы графов. Способы задания графа, орграфа. Задача о кратчайшем пути между вершинами графа. Формулировка задачи о коммивояжере. Примеры построения минимального гамильтонового цикла.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
4.	Сетевое планирование	8	Сетевые графики	Сетевой график. Задача сетевого планирования. Ранние и поздние сроки наступления событий. Критическое время. Критический путь. Ранние и поздние сроки начала и окончания работ.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Задачи линейного программирования	2	Методы решения задач линейного программирования.	Графический метод решения ЗЛП, симплекс-метод Данцига. Двойственная ЗЛП. Метод потенциалов и северо-западного угла решения транспортной задачи.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Элементы теории игр	2	Матричные игры	Игра как модель конфликтной ситуации. Игра с седловой точкой. Решение игры графическим способом. Приведение матричной игры к паре двойственных задач. Упрощение и графическое решение игр. Игры в условиях риска.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Оптимизация на графах	2	Элементы теории графов. Задача о коммивояжере.	Основные понятия теории графов. Типы графов. Способы задания графа, орграфа. Задача о кратчайшем пути между вершинами графа. Формулировка задачи о коммивояжере. Примеры построения минимального гамильтонового цикла.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
4.	Сетевое планирование	2	Сетевые графики	Сетевой график. Задача сетевого планирования. Ранние и поздние сроки наступления событий. Критическое время. Критический путь. Ранние и поздние сроки начала и окончания работ.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

#### **6. Содержание семинарских, практических занятий**

Учебным планом направления 09.03.02 проведение практических занятий по дисциплине «Исследование операций» не предусмотрено.

#### **7. Содержание лабораторных занятий**

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории.

Выполнение лабораторных работ проводится с целью систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений по учебной дисциплине; углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой; формирования умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов; формированию компетенций.



Таблица 3а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1.	Задачи линейного программирования	12	Моделирование экономических задач как ЗЛП. Двойственные ЗЛП. Транспортная задача.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Элементы теории игр	12	Матричные игры в чистых стратегиях. Графический способ решения матричных игр. Решение матричной игры в смешанных стратегиях.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Оптимизация на графах	12	коммивояжере. Поиск кратчайшего пути между вершинами графа. Поиск кратчайшего пути в графе. Задача о максимальном потоке Поток наименьшей стоимости	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
4.	Сетевое планирование	18	Сетевые графики	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

Таблица 3б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1.	Задачи линейного программирования	3	Моделирование экономических задач как ЗЛП. Двойственные ЗЛП. Транспортная задача.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Элементы теории игр	3	Матричные игры в чистых стратегиях. Графический способ решения матричных игр. Решение матричной игры в смешанных стратегиях.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Оптимизация на графах	3	коммивояжере. Поиск кратчайшего пути между вершинами графа. Поиск кратчайшего пути в графе. Задача о максимальном потоке Поток наименьшей стоимости	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
4.	Сетевое планирование	3	Сетевые графики	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

**8. Самостоятельная работа (таблица 4а – очная форма, таблица 4б – заочная форма)**

Таблица 4а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Решение задач линейного программирования	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

2.	Решение матричных игр	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Нахождение кратчайшего пути между вершинами графа	7	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе, подготовка к тестированию.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
4.	Построение сетевого графика	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

Таблица 4б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Решение задач линейного программирования	32	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Решение матричных игр	32	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Нахождение кратчайшего пути между вершинами графа	32	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе, подготовка к тестированию.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
4.	Построение сетевого графика	35	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

**8.1 Контроль самостоятельной работы** (таблица 5а – очная форма, таблица 5б – заочная форма)

Таблица 5а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Решение задач линейного программирования	11	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Решение матричных игр	11	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Нахождение кратчайшего пути между вершинами графа	11	Изучение лекционного материала и	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3



			рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе, подготовка к тестированию.	
4.	Построение сетевого графика	12	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

Таблица 5б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Решение задач линейного программирования	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Решение матричных игр	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Нахождение кратчайшего пути между вершинами графа	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе, подготовка к тестированию.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
4.	Построение сетевого графика	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Исследование операций» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение лабораторных работ, тестирования, реферата и расчетных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). За Экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 5. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов (таблица б).

Таблица 6

Оценочные средства	Очная форма			Заочная форма		
	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	5	36	60	4	30	50
Контрольная работа	-	-	-	1	6	10
Экзамен		24	40		24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

#### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Исследование операций» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Северцев Н. А. Исследование операций: принципы принятия решений и обеспечение безопасности: учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев, А. Н. Катулев ; под редакцией П. С. Краснощекова. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 319 с.	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/454393">https://urait.ru/bcode/454393</a> доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ Во «КНИТУ»
Шиловская Н. А. Теория игр: учебник и практикум для вузов / Н. А. Шиловская. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 318 с.	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/451420">https://urait.ru/bcode/451420</a> доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ Во «КНИТУ»

#### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Исследование операций в экономике: учебник для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. 4-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 414 с.	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/460143">https://urait.ru/bcode/460143</a> доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ Во «КНИТУ»
Шагин В. Л. Теория игр : учебник и практикум / В. Л. Шагин. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2020. 223 с.	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/450380">https://urait.ru/bcode/450380</a> доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ Во «КНИТУ»



--	--

В том числе учебники, учебные пособия, учебно-методические пособия, учебно-методические указания, монографии, практикумы, тексты лекций, сборники конференций.

### **10.3 Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Исследование операций» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Введение в информатику: Информация. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/108/108/info>, свободный.

Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru> по номеру читательского билета

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books/>

ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» – Режим доступа: <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>

Согласовано:

Библиотекарь



А.Г. Латыпова

### **11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

1. Виртуальная среда обучения КНИТУ - [https://moodle.kstu.ru/?id\\_e=68073](https://moodle.kstu.ru/?id_e=68073). Доступ по логину-пароллю регистрации в КНИТУ.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (раздел Инфокоммуникационные системы и сети и информационные технологии) [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6). Доступ свободный.

3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>. Доступ свободный.

4. Справочная правовая система Консультант Плюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила - <http://www.consultant.ru>

5. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com).

### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебные столы, стулья;
2. Учебная доска;
3. Компьютерные столы, стулья.

техническими средствами обучения:

1. Персональные компьютеры;
2. Мультимедийное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины

«Исследование операций»:

1. MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;
2. MS Teams: <https://products.office.com/ru-ru/microsoft-teams/download-app>;
3. Управленческое ПО «Ваш финансовый аналитик 2: Сетевой»;
4. Управленческое ПО, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях;
5. MS Office 2007 Russian (от 16.10.2008г. лицензия № 44684779);
6. MS Office 2007 Professional Russian (от 16.10.2008г. лицензия № 44684779),  
MS Win Home 10 64 Bin Russian (от 15.02. 2018);
7. MS Office Home and Student 2016 Bin Russian (от 15.02. 2018).

### **13. Образовательные технологии**

Количество занятий *27 часов*, проводимых в интерактивных формах.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.



## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Исследование операций»

*(наименование дисциплины)*

по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

*(шифр)*

*(название)*

для профиля «Информационные системы и технологии»

для набора обучающихся 2020 года

пересмотрена на заседании кафедры

МГД

*(наименование кафедры)*

№ П/ П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Подпись разработчика РП Сиразева М.Л.	Подпись заведующего кафедрой Рахимова Г.М.	Подпись начальника УМО Ахмедзянова Ф.К.