

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»
Р.Ф.Хамидуллин
«07» 06 2021 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 5 курс, 9 семестр

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

Бугульма, 2021

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 2021 года.

Разработчик программы:


К.т.н, доцент кафедры МГД


(подпись)

Кудрин С.В
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МГД,
протокол от 14.05 2021 г. № 10


Зав. кафедрой МГД, доцент


(подпись)

Ахмедзянова Ф. К.
(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	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СР	
1.	Исследование операций, история становления, основные направления	6	3	-	8	4	6	<i>Лабораторные работы, расчетная работа.</i>
2.	Математическое моделирование практических экстремальных задач Методы решения задач линейного программирования	6	4	-	8	4	6	<i>Лабораторная работа Доклад</i>
3.	Матричные игры в чистых и смешанных стратегиях	6	4	-	8	4	6	<i>Лабораторные работы, расчетная работа.</i>
4.	Элементы теории графов. Гамильтоновы циклы	6	4	-	6	4	6	<i>Лабораторные работы, расчетная работа.</i>
5.	Задача о коммивояжере	6	4		8	3	8	<i>Лабораторная работа Доклад</i>
6.	Сетевые графики	6	4		8	4	8	<i>Лабораторные работы, расчетная работа.</i>
7.	Задача сетевого планирования	6	4		8	4	5	<i>Лабораторная работа Доклад</i>
			27	-	54	27	45	
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	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СР	
1.	Исследование операций, история становления, основные направления	9	1	-	1	2	18	<i>Лабораторные работы, расчетная работа.</i>

2.	Математическое моделирование практических экстремальных задач Методы решения задач линейного программирования	9	2	-	2	4	20	Лабораторная работа Доклад
3.	Матричные игры в чистых и смешанных стратегиях	9	1	-	2	2	18	Лабораторные работы, расчетная работа.
4.	Элементы теории графов. Гамильтоновы циклы	9	1	-	2	4	20	Лабораторные работы, расчетная работа.
5.	Задача о коммивояжере	9	1	-	2	4	20	Лабораторная работа Доклад
6.	Сетевые графики	9	1	-	2	2	18	Лабораторные работы, расчетная работа.
7.	Задача сетевого планирования	9	1	-	1	2	17	Лабораторная работа Доклад
ИТОГО			8	-	12	20	131	
Форма аттестации					Экзамен (9 ч)			

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.	Исследование операций, история становления, основные направления	3	Исследование операций, история становления, основные направления	Введение в курс. Понятие и свойства операций. Основные понятия и принципы теории исследования операций. Проблематика теории оптимизации, условная и безусловная оптимизация. Задачи исследования операций (линейное, целочисленное, нелинейное программирование, теория игр, игры с природой, системы массового обслуживания). Математические модели операций. Примеры.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

2.	Математическое моделирование практических экстремальных задач	4	Математическое моделирование практических экстремальных задач	<p>1 Рассмотреть основные понятия: модель, моделирование, математическая модель, математическое моделирование.</p> <p>2 Изучить трехэтапную схему математического моделирования, некоторые особенности реализации каждого из этапов.</p> <p>3 Рассмотреть частные приёмы решения математической модели.</p> <p>4 Рассмотреть применение производной к решению математической модели прикладных задач на экстремум.</p> <p>5 Разработать план решения текстовых задач на экстремум.</p> <p>6 Проанализировать и сравнить различные способы решения прикладных задач на экстремум. Постановка задачи линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Основные понятия, теоремы, следствия.</p>	<p>ПК-9.1</p> <p>ПК-9.2</p> <p>ПК-9.3</p>
3.	Матричные игры в чистых и смешанных стратегиях	4	Матричные игры в чистых и смешанных стратегиях	<p>Матричные игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Смешанные расширения матричных игр</p> <p>Свойства решений матричных игр. Основная теорема матричных стратегий. Приведение матричных игр к задаче линейного программирования. Графические методы решения. Решение задачи 2×2, $2 \times m$, $m \times 2$. Анализ устойчивости решения.</p>	<p>ПК-9.1</p> <p>ПК-9.2</p> <p>ПК-9.3</p>
4.	Элементы теории графов. Гамильтоновы циклы	4	Элементы теории графов. Гамильтоновы циклы	<p>Основные понятия теории графов. Гамильтоновы циклы. Основные виды графов. Построение гамильтонова цикла.</p>	<p>ПК-9.1</p> <p>ПК-9.2</p> <p>ПК-9.3</p>
5.	Задача о коммивояжере	4	Задача о коммивояжере	<p>Задача коммивояжера:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общее описание 2. Методы решения задачи коммивояжера 3. Жадный алгоритм. 4. Деревянный алгоритм 5. Метод ветвей и границ 6. Алгоритм Дейкстры 7. Мой метод решения задачи коммивояжера 	<p>ПК-9.1</p> <p>ПК-9.2</p> <p>ПК-9.3</p>

				8. Анализ методов решения задачи коммивояжера 9. Практическое применение задачи коммивояжера	
6.	Сетевые графики	4	Сетевые графики	Сетевые графики. Общие положения. Разновидность и классификация сетевых графиков. Основные правила построения сетевых графиков. Последовательность разработки и этапы составления графиков. Элементы сетевой модели. Обозначения на сетевом графике. Расчет сетевых графиков	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
7.	Задача сетевого планирования	4	Задача сетевого планирования	Метод критического пути. Вероятностные характеристики сетевых планов. Методы оптимизации стоимости сетевых проектов. 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

Таблица 26

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Исследование операций, история становления, основные направления	1	Исследование операций, история становления, основные направления	Введение в курс. Понятие и свойства операций. Основные понятия и принципы теории исследования операций. Проблематика теории оптимизации, условная и безусловная оптимизация. Задачи исследования операций (линейное, целочисленное, нелинейное программирование, теория игр, игры с природой, системы массового обслуживания). Математические модели операций. Примеры.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Математическое моделирование практических экстремальных задач	2	Математическое моделирование практических экстремальных задач	1 Рассмотреть основные понятия: модель, моделирование, математическая модель, математическое моделирование. 2 Изучить трехэтапную схему математического моделирования, некоторые особенности реализации каждого из этапов.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

				<p>3 Рассмотреть частные приёмы решения математической модели.</p> <p>4 Рассмотреть применение производной к решению математической модели прикладных задач на экстремум.</p> <p>5 Разработать план решения текстовых задач на экстремум.</p> <p>6 Проанализировать и сравнить различные способы решения прикладных задач на экстремум.</p> <p>Постановка задачи линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Основные понятия, теоремы, следствия.</p>	
3.	Матричные игры в чистых и смешанных стратегиях	1	Матричные игры в чистых и смешанных стратегиях	<p>Матричные игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Смешанные расширения матричных игр. Свойства решений матричных игр. Основная теорема матричных стратегий. Приведение матричных игр к задаче линейного программирования. Графические методы решения. Решение задачи 2×2, $2 \times n$, $m \times 2$. Анализ устойчивости решения.</p>	<p>ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3</p>
4.	Элементы теории графов. Гамильтоновы циклы	1	Элементы теории графов. Гамильтоновы циклы	<p>Основные понятия теории графов. Гамильтоновы циклы. Основные виды графов. Построение гамильтонова цикла.</p>	<p>ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3</p>
5.	Задача о коммивояжере	1	Задача о коммивояжере	<p>Задача коммивояжера:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общее описание 2. Методы решения задачи коммивояжера 3. Жадный алгоритм. 4. Деревянный алгоритм 5. Метод ветвей и границ 6. Алгоритм Дейкстры 7. Мой метод решения задачи коммивояжера 	<p>ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3</p>
6.	Сетевые графики	1	Сетевые графики	<p>Сетевые графики. Общие положения. Разновидность и классификация сетевых графиков. Основные правила построения сетевых графиков. Последовательность разработки и этапы составления графиков. Элементы сетевой модели</p>	<p>ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3</p>

				Обозначения на сетевом графике. Расчет сетевых графиков	
7.	Задача сетевого планирования	1	Задача сетевого планирования	Метод критического пути. Вероятностные характеристики сетевых планов. Методы оптимизации стоимости сетевых проектов. 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 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.	Исследование операций, история становления, основные направления	8	Основные понятия и принципы теории исследования операций.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Математическое моделирование практических экстремальных задач	8	Приёмы решения математической модели. Решению математической модели прикладных задач на экстремум.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Матричные игры в чистых и смешанных стратегиях	8	Смешанные расширения матричных игр. Свойства решений матричных игр	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
4.	Элементы теории графов. Гамильтоновы циклы	6	Основные виды графов. Построение гамильтонова цикла	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
5.	Задача о коммивояжере	8	Алгоритм Дейкстры Мой метод решения задачи коммивояжера	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
6.	Сетевые графики	8	Основные правила построения сетевых графиков	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
7.	Задача сетевого планирования	8	Методы оптимизации стоимости сетевых проектов. Задача сетевого планирования	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

Таблица 3б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
-------	-------------------	------	----------------------------------	-----------------------------------

1.	Исследование операций, история становления, основные направления	1	Основные понятия и принципы теории исследования операций.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Математическое моделирование практических экстремальных задач	2	Приёмы решения математической модели. Решению математической модели прикладных задач на экстремум.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Матричные игры в чистых и смешанных стратегиях	2	Смешанные расширения матричных игр. Свойства решений матричных игр	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
4.	Элементы теории графов. Гамильтоновы циклы	2	Основные виды графов. Построение гамильтонова цикла	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
5.	Задача о коммивояжере	2	Алгоритм Дейкстры Мой метод решения задачи коммивояжера	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
6.	Сетевые графики	2	Основные правила построения сетевых графиков	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
7.	Задача сетевого планирования	1	Методы оптимизации стоимости сетевых проектов. Задача сетевого планирования	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.	Исследование операций, история становления, основные направления	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Математическое моделирование практических экстремальных задач	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Матричные игры в чистых и смешанных стратегиях	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе, подготовка к тестированию.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
4.	Элементы теории графов. Гамильтоновы циклы	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
5.	Задача о коммивояжере	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
6.	Сетевые графики	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
7.	Задача сетевого планирования	5	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.	Исследование операций, история становления, основные направления	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Математическое моделирование практических экстремальных задач	20	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Матричные игры в чистых и смешанных стратегиях	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе, подготовка к тестированию.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
4.	Элементы теории графов. Гамильтоновы циклы	20	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
5.	Задача о коммивояжере	20	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе, подготовка к тестированию.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
6.	Сетевые графики	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе, подготовка к тестированию.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
7.	Задача сетевого планирования	17	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе, подготовка к тестированию.	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.	Исследование операций, история становления, основные направления	11	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Математическое моделирование практических экстремальных задач	11	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Матричные игры в чистых и смешанных стратегиях	11	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе, подготовка к тестированию.	ПК-9 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
4.	Элементы теории графов. Гамильтоновы циклы	12	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

5.	Задача о коммивояжере		Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе, подготовка к тестированию.	ПК-9 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
6.	Сетевые графики		Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе, подготовка к тестированию.	ПК-9 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
7.	Задача сетевого планирования		Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе, подготовка к тестированию.	ПК-9 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.	Исследование операций, история становления, основные направления	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Математическое моделирование практических экстремальных задач	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Матричные игры в чистых и смешанных стратегиях	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе, подготовка к тестированию.	ПК-9 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
4.	Элементы теории графов. Гамильтоновы циклы	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-9 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
5.	Задача о коммивояжере		Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе	ПК-9 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
6.	Сетевые графики		Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе	ПК-9 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
7.	Задача сетевого планирования		Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе	ПК-9 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 6).

Таблица 6

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>5</i>	<i>36</i>	<i>60</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

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» https://urait.ru/bcode/454393 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» https://urait.ru/bcode/451420 доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ Во «КНИТУ»

11.2 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» https://urait.ru/bcode/460143 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» https://urait.ru/bcode/450380 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.

11.3 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. 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. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебные столы, стулья;
2. Доска;
3. Стол преподавателя;
4. Компьютерные столы, стулья;

Техническими средствами обучения:

1. Персональные компьютеры (с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ);

2. Сеть Интернет;
3. Мультимедиа-проектор.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер;
2. Столы компьютерные;
3. Учебные столы, стулья.

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. Ms visual Studio;
5. Компас -3Д-17

13. Образовательные технологии

Количество занятий , 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»

(цифра)

(название)

для профиля «Информационные системы и технологии»

для набора обучающихся 2021 года

пересмотрена на заседании кафедры МГД

(наименование кафедры)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО