

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)


« 03 » 09 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
А.В. Бурмистров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Исследование операций»

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль подготовки Информационные системы и технологии

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Институт технологий легкой промышленности, моды и дизайна, Факультет дизайна и программной инженерии

Кафедра-разработчик рабочей программы Информатики и прикладной математики

Курс; семестр 6.3

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	54	1,5
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации, экзамен	36	1
Всего	180	5

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 926 от 19.09.2017 по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» для профиля «Информационные системы и технологии», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

Ст. преп. каф. ИПМ



Шайдуллина Н. К.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИПМ 02.09.2019 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой, профессор



Нуриев Н.К.

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Исследование операций» являются:

- а) приобретение навыков построения и анализа математических моделей;
- б) овладение студентами основными методами решения задач линейного программирования;
- в) овладение методами решения задач из теории игр и систем массового обслуживания;
- г) овладение методами моделирования и решения управленческих задач.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Исследование операций» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

- а) математический анализ;
- б) информатика;
- в) информационные технологии;
- г) вычислительная математика;
- д) методы оптимизации.

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

- а) информационная теория управления;
- б) управление IT-проектами.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Исследование операций», могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

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

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

УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.

ПК-9 Владеть 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:

1) знать:

а) методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа;

б) методы оптимизации решения практических задач в области информационных систем и технологий.

2) уметь:

а) применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач;

б) формулировать математическую постановку задачи, выбирать метод решения и разрабатывать алгоритм его реализации.

3) владеть:

а) навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач;

б) методами оптимизации решения практических задач в области информационных систем и технологий.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Исследование операций» составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС	
1	Задачи линейного программирования	6	16		24	20	Лабораторные работы.
2	Элементы теории игр	6	4		4	4	Лабораторные работы.
3	Элементы систем массового обслуживания	6	4		4	4	Лабораторные работы.
4	Оптимизация на графах	6	12		22	26	Лабораторные работы.
	Итого:		36		54	54	Экзамен (36 часов)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Задачи линейного программирования	2	Постановка задачи линейного программирования.	Постановка ЗЛП. Виды и формы ЗЛП. Приведение к каноническому виду. Двойственность.	УК-1.1 УК-1.2 ПК-9.1 ПК-9.2
2	Задачи линейного программирования	2	Графический метод решения ЗЛП.	Графический метод решения ЗЛП.	УК-1.1 УК-1.2 ПК-9.1 ПК-9.2
3	Задачи линейного программирования	4	Симплекс-метод.	Нахождение опорного плана. Симплекс-метод Данцига.	УК-1.1 УК-1.2 ПК-9.1 ПК-9.2
4	Задачи линейного программирования	2	Метод искусственного базиса	Решение ЗЛП методом искусственного базиса.	УК-1.1 УК-1.2 ПК-9.1 ПК-9.2
5	Задачи линейного программирования	2	Метод Гомори	Решение целочисленных ЗЛП методом Гомори.	УК-1.1 УК-1.2 ПК-9.1 ПК-9.2
6	Задачи линейного	2	Двойственная ЗЛП	Решение прямой и двойственной задач.	УК-1.1 УК-1.2

	программирования				ПК-9.1 ПК-9.2
7	Задачи линейного программирования	2	Транспортная задача	Метод потенциалов решения транспортной задачи.	УК-1.1 УК-1.2 ПК-9.1 ПК-9.2
8	Элементы теории игр	2	Матричные игры с седловой точкой	Игра как модель конфликтной ситуации. Игра с седловой точкой. Решение игры графическим способом.	УК-1.1 УК-1.2 ПК-9.1 ПК-9.2
9	Элементы теории игр	2	Матричные игры в смешанных стратегиях	Приведение матричной игры к паре двойственных задач. Игры в условиях риска.	УК-1.1 УК-1.2 ПК-9.1 ПК-9.2
10	Элементы систем массового обслуживания	4	Системы массового обслуживания	СМО. Потоки событий. Граф состояний. Моделирование СМО.	УК-1.1 УК-1.2 ПК-9.1 ПК-9.2
11	Оптимизация на графах	2	Принятие решений в условиях определенности	Основные понятия теории графов. Метод анализа иерархий.	УК-1.1 УК-1.2 ПК-9.1 ПК-9.2
12	Оптимизация на графах	2	Принятие решений в условиях риска	Построение дерева решений.	УК-1.1 УК-1.2 ПК-9.1 ПК-9.2
13	Оптимизация на графах	2	Принятие решений в условиях неопределенности	Критерии Лапласа, Сэвиджа, Гурвица, минимаксный.	УК-1.1 УК-1.2 ПК-9.1 ПК-9.2
14	Оптимизация на графах	4	Кратчайший путь в графе.	Алгоритмы Дейкстры, Флойда.	УК-1.1 УК-1.2 ПК-9.1 ПК-9.2
15	Оптимизация на графах	2	Планирование работ	Построение сетевых графиков, расчет времени реализации проекта.	УК-1.1 УК-1.2 ПК-9.1 ПК-9.2

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Учебным планом программы 09.03.02 проведение практических (семинарских) занятий по дисциплине «Исследование операций» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Цель проведения лабораторных занятий – приобретение навыков и выработка умений решения задач линейного программирования, теории игр, графической оптимизации, сетевого планирования с использованием пакетов прикладных программ и языков программирования.

Занятия проводятся в компьютерном классе.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Задачи линейного программирования	4	Моделирование экономических задач как ЗЛП.	УК-1.1
			Графический метод решения ЗЛП.	УК-1.2
		6	Нахождение опорного плана. Симплекс-метод Данцига.	УК-1.3
		6	Решение ЗЛП методом искусственного базиса.	ПК-9.1
		4	Решение целочисленных ЗЛП методом Гомори.	ПК-9.2
			Решение прямой и двойственной задач.	ПК-9.3
		4	Метод потенциалов решения транспортной задачи.	
2	Элементы теории игр	4	Матричные игры в чистых стратегиях.	УК-1.1
			Графический способ решения матричных игр.	УК-1.2
			Решение матричной игры в смешанных стратегиях.	УК-1.3
				ПК-9.1
				ПК-9.2
3	Элементы систем массового обслуживания	4		ПК-9.3
			Моделирование систем массового обслуживания	УК-1.1
				УК-1.2
				УК-1.3
				ПК-9.1
4	Оптимизация на графах	6 4 12	Принятие решений в различных условиях	ПК-9.2
			Принятие решений в условиях неопределенности	ПК-9.3
			Сетевые графики.	УК-1.1
			Поиск кратчайшего пути в графе. Алгоритмы Дейкстры, Флойда.	УК-1.2
				УК-1.3

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Решение задач линейного программирования	20	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторным работам.	УК-1.1, УК-1.2 УК-1.3, ПК-9.1 ПК-9.2, ПК-9.3
2	Решение матричных игр	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	УК-1.1, УК-1.2 УК-1.3, ПК-9.1 ПК-9.2, ПК-9.3
3	Системы массового обслуживания	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	УК-1.1, УК-1.2 УК-1.3, ПК-9.1 ПК-9.2, ПК-9.3
4	Оптимизация на графах	24	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторным работам.	УК-1.1, УК-1.2 УК-1.3, ПК-9.1 ПК-9.2, ПК-9.3
5	Построение сетевого графика	2	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	УК-1.1, УК-1.2 УК-1.3, 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 обеспечении качества учебного процесса».

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение десяти лабораторных работ и экзаменационного тестирования в режиме «online». Максимальная итоговая сумма баллов равна 100.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа №1-9	9	27	45
Лабораторная работа №10	1	9	15
Экзаменационный тест	1	24	40
Итого:		60	100

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. Информационное обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

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

1. Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 7-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 398 с - ISBN 978-5-394-02736-9.	ЭБС Znanium.com https://znanium.com/catalog/product/1091193 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ.
2. Дубина, И.Н. Основы теории экономических игр: учебное пособие / Дубина И.Н. — Москва : КноРус, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-406-04101-7. — URL: https://book.ru/book/932620	ЭБС BOOK.ru https://book.ru/book/932620 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ.
3. Балдин, К. В. Математическое программирование : учебник / К. В. Балдин, Н. А. Брызгалов, А. В. Рукосуев. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2018. - 218 с. - ISBN 978-5-394-01457-4.	ЭБС Znanium.com https://znanium.com/catalog/product/415097 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ.

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций / пер. с англ., ред. А.А. Минько — 7-е изд. — М.: Вильямс, 2005. — 901, [9] с.: ил+CD.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Шайдуллина Н.К. Применение Microsoft Excel для решения задач оптимизации : учеб.-метод. пособие / ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2019. — 90, [2] с. — ISBN 978-5-7882-2738-2.	61 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Бабенышев, С. В. Методы оптимизации : учебное пособие / С. В. Бабенышев, Е. Н. Матеров. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. - 134 с.	ЭБС Znanium.com https://znanium.com/catalog/product/1082159 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ.

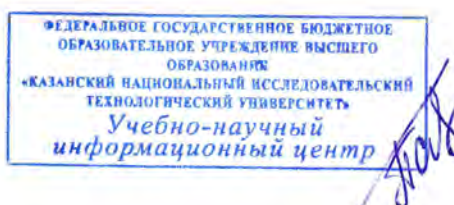
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Исследование операций» могут быть использованы электронные источники информации:

1. ЭБС BOOK.ru <https://book.ru>
2. ЭБС Znanium.com <http://znanium.com>
3. Официальный сайт разработчика языка программирования scilab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scilab.org>, свободный.
4. Виртуальная среда дистанционного обучения кафедры ИПМ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://moodle.ipm.kstu.ru/mo>, свободный.

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Центральный журнал по математике «Zentralblatt MATH». – Доступ свободный: <https://zbmath.org/>.

2. Общероссийский портал Math-Net.Ru. – Доступ свободный: <http://www.mathnet.ru/>.

3. Сайт о программировании metanit.com. – Доступ свободный: <https://metanit.com/>.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. парты,
2. стулья,
3. доска;

техническими средствами обучения:

1. проектор,
2. персональные компьютеры, с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. персональные компьютеры, с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Исследование операций»:

1. Scilab
2. Microsoft Office

13. Образовательные технологии

Количество занятий, проводимых в интерактивных формах – 36 часов.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции;
- эвристическая беседа;
- системы дистанционного обучения.