

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

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«24» 10 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.8 «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 2,4

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	108	3
Форма аттестации, зачет с оценкой		
Всего	180	5

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 219 от 12.03.2015 по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» для профиля «Информационные системы и технологии», на основании учебного плана набора обучающихся 2015, 2016, 2017 годов.

Разработчик программы:

Ст. преп. каф. ИПМ



Шайдуллина Н. К.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИПМ, протокол от 12.10. 2017г. № 8.

Зав. кафедрой, профессор



Нуриев Н.К.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета, к которому относится кафедра-разработчик РП от 26.10 2017г. № 05-17.

Председатель комиссии, профессор



Э.Р. Хайруллина

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

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 образовательной программы

Дисциплина «Исследование операций» относится к обязательным дисциплинам вариативной части и формирует у студентов 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) Б1.Б.4 – Математический анализ;
- б) Б1.Б.5 – Линейная алгебра и дискретная математика;
- в) Б1.Б.10– Технологии программирования;
- г) Б1.В.ОД.7 –Методы оптимизации.

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

- а) Б1.В.ОД.12 – Программная инженерия;
- б) Б1.В.ДВ.4 - Системы поддержки принятия решений.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Исследование операций», могут быть использованы при прохождении учебной практики, выполнении научно-исследовательской работы, прохождении производственной практики, преддипломной практики, для выполнения проектно-конструкторской, проектно-технологической, научно-исследовательской деятельности.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1. (ПК-4) - способность проводить выбор исходных данных для проектирования;
- 2. (ПК-5) – способность проводить моделирование процессов и систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) **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

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекция	Семинар (Практи- ческое занятие)	Лабораторные работы	СРС		
1	Задачи линейного программирования	4	4		6	12	Электронная доска, интерактивная обучающая среда Moodle, интернет	Лабораторные работы, расчетная работа.
2	Элементы теории игр	4	8		6	30	Электронная доска, интерактивная обучающая среда Moodle, интернет	Лабораторные работы, расчетная работа.
3	Оптимизация на	4	12		20	42	Электронная доска,	Лабораторные

	графах						интерактивная обучающая среда Moodle, интернет	работы, расчетная работа, тест.
4	Сетевое планирование	4	12		4	24	Электронная доска, интерактивная обучающая среда Moodle, интернет	Лабораторные работы, расчетная работа.
	Итого:		36		36	108		Зачет с оценкой

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	Формируемые компетенции
1	Задачи линейного программирования	4	Методы решения задач линейного программирования.	Графический метод решения ЗЛП, симплекс-метод Данцига. Двойственная ЗЛП. Метод потенциалов и северо-западного угла решения транспортной задачи.	ПК-4 ПК-5
2	Элементы теории игр	8	Матричные игры	Игра как модель конфликтной ситуации. Игра с седловой точкой. Решение игры графическим способом. Приведение матричной игры к паредвойственным задач. Упрощение и графическое решение игр. Игры в условиях риска.	ПК-4 ПК-5
3	Оптимизация на графах	12	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-4 ПК-5
4	Сетевое планирование	12	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-4 ПК-5

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	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Задачи линейного программирования	2	Моделирование экономических задач как ЗЛП.	Приведение экономических и производственных задач к ЗЛП.	ПК-4 ПК-5
		2	Двойственные ЗЛП.	Решение прямых и двойственных ЗЛП графическим, симплекс-методом.	
		2	Транспортная задача.	Решение транспортной задачи методом потенциалов.	
2	Элементы теории игр	2	Матричные игры в чистых стратегиях.	Решение матричных игр в чистых стратегиях.	ПК-4 ПК-5
		2	Графический способ решения матричных игр.	Решение матричных игр графическим способом.	
		2	Решение матричной игры в смешанных стратегиях.	Решение матричных игр в смешанных стратегиях.	
3	Оптимизация на графах	4	Задача о коммивояжере.	Применение алгоритма Литтла к решению задачи коммивояжера.	ПК-4 ПК-5
		4	Поиск кратчайшего пути между вершинами графа.	Применение алгоритма Дейкстры.	
		4	Поиск кратчайшего пути в графе.	Применения алгоритма Флойда.	
		4	Задача о максимальном потоке	Алгоритм нахождения максимального потока.	
		4	Поток наименьшей стоимости	Применение симплекс-метода для сети с ограниченной пропускной способностью.	
4	Сетевое планирование	4	Сетевые графики	Построение сетевого графика. Расчет ранних и поздних сроков начала и окончания работ. Расчет временных характеристик. Решение задачи сетевого планирования.	ПК-4 ПК-5

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Решение задач линейного программирования	12	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-4 ПК-5
2	Решение матричных игр	24	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-4 ПК-5
3	Нахождение кратчайшего пути между вершинами графа	36	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе, подготовка к тестированию.	ПК-4 ПК-5
4	Построение сетевого графика	36	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ПК-4 ПК-5

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 девяти лабораторных работ, четырех расчетных работ и тестирования в режиме «online». Каждая лабораторная работа оценивается в 3 балла, расчетная – в 6, тестовое задание - в 40. Максимальная итоговая сумма баллов равна 100.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	12	24	36
Расчетная работа	4	16	24
Тест	1	20	40
Итого:		60	100

10. Информационное обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

1. Введение в теорию игр: учеб. Пособие / Г.А. Гадельшина, А. Е. Упшинская, И.С. Владимирова; Казан.нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. – 112с.: рис.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Колдаев В. Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В. Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. – 336 с.: ил.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=370603 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; под общ. Ред. Д.э.н., проф. К. В. Балдина. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. – 220 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415097 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ.
4. Методы оптимизации. Модульный подход: учеб. Пособ / Н.К. Шайдуллина. – Казань, Отечество, 2016. – 84с.	20 экз. на каф. ИПМ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Таха, Хэмди 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. Экономико-математические методы в примерах и задачах: учебное пособие / А. Н. Гармаш [и др.]; под ред. А. Н. Гармаша. – М.: Вуз. Уч.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 416с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=416547 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ.
3. Пантелеев А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. – М.: Логос, 2011. – 424 с: ил.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469213 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ.

4. Аттетков А. В. Методы оптимизации: учебное пособие / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. – М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. – 270 с.: ил.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=350985 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ.
--	---

10.3 Электронные источники информации

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
4. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
5. ЭБС «КнигаФонд» - Режим доступа: www.knigafond.ru
6. ЭБС «БиблиоТех» - Режим доступа: <http://kstu/bibliotech/ru>
7. ЭБС «РУКОНТ» - Режим доступа: <http://rucont.ru>
8. ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop/ru>
9. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com>
10. ЭБС Консультант студента – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Официальный сайт разработчика языка программирования scilab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scilab.org>, свободный.
12. Виртуальная среда дистанционного обучения кафедры ИПМ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://moodle.ipm.kstu.ru/mo>, свободный.

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11. *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.

12. *Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)*

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Исследование операций» на лекциях используется проектор для демонстрации слайдов, на лабораторных занятиях - персональные компьютеры с выходом в Интернет, специализированное ПО.

13. *Образовательные технологии*

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в учебном процессе составляет 22,22% аудиторных занятий.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

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

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

Рабочая программа по дисциплине «Исследование операций» по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» пересмотрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики

№ п/ п	Дата переутвержде ния РП (протокол заседания кафедры № _ от ____)	Наличие изменен ий	Наличие изменени й в списке литерату ры	Подпись разработч ика РП	Подпись заведующ его кафедрой	Подпись начальни ка УМЦ/О Мг
1	№ 7 от 31.08.2018	нет	нет			