

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Нигматуллина Танзиля Алтафовна

Должность: Директор

Дата подписания: 14.02.2024 08:11:41

Уникальный программный ключ:

72a47dccbea51ad439ebc42366ed030bf210f68a



**Образовательное учреждение профсоюзов
высшего образования
«АКАДЕМИЯ ТРУДА И СОЦИАЛЬНЫХ
ОТНОШЕНИЙ»**



**БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ СОЦИАЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ (филиал)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.04 ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ**

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки)

Профиль (программа) подготовки
Информационные системы в цифровой экономике
(направленность (профиль) (уровень бакалавриата))

Квалификация выпускника
Бакалавр

2023 года набора

1. Целью дисциплины является:

- *развитие универсальной(ых) компетенции(й):*
 - способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения исходя действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

Индикаторы достижения:

- демонстрирует владение основами правовых и экономических знаний (УК-2.1);
- формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение (УК-2.2);
- использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения (УК-2.3);
- *формирование профессиональной(ых) компетенции(й):*

- способность обрабатывать, анализировать и систематизировать аналитический материал экономической направленности, используя соответствующий математический аппарат и инструментальные средства (ПК-1);

Индикаторы достижения:

- использует математический аппарат для обработки, анализа и систематизации информации экономической направленности (ПК-1.1);
- рассчитывает и анализирует экономические показатели внешнеэкономической и другой деятельности предприятий, региона и экономики в целом (ПК-1.2);
- осуществляет анализ и контроль качества программного обеспечения с использованием математических методов и инструментальных средств (ПК-1.3);
- формирует систему показателей для проведения комплексного исследования, в том числе, из показателей официальной экономической статистики (ПК-1.4).

1. Трудоемкость учебной дисциплины зафиксирована учебным планом соответствующей основной профессиональной образовательной программы, выражается в зачетных единицах. Одна зачетная единица равна 36 академическим часам продолжительностью 45 минут (27 астрономическим часам по 60 минут) и включает часы контактной работы и часы самостоятельной работы студента, в том числе часы, отводимые на процедуры контроля и подготовку к ним.

2. Результаты освоения образовательной программы:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы методологии исследования операций в процессе создания и функционирования технических, экономических и социальных систем;
- классификацию и суть математических моделей и методов, применяемых при формализации и оптимизации задач исследования операций;
- области и особенности применения типовых методов исследования операций в задачах оптимизации;
- общую методологию и схему процесса выработки решений;
- технологии оценки эффективности и предпочтительности альтернатив по выбранным критериям в сложных ситуациях.

Уметь:

- формулировать задачи исследования операций, выбирать соответствующие модели и методы для решения практических задач;
- решать задачи принятия решений и оптимизировать их результаты;
- применять полученные знания к различным предметным областям в избранной сфере профессиональной деятельности;
- принимать оптимальные или рациональные решения из множества альтернатив.

Владеть:

- методами и алгоритмами нахождения и анализа оптимальных решений в технических, экономических и социальных системах;
- навыками построения математических моделей задач линейного, целочисленного программирования;
- навыками обоснованного принятия решения в условиях неопределенности;
- навыками анализа альтернатив при решении многокритериальных задач оптимизации.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Исследование операций» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата «Прикладная информатика».

4. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Методология	Цель, задачи и содержание дисциплины «Исследование операций».

	<p>исследования операций. Основные понятия и определения</p>	<p>История развития и использования методов исследования операций в мировой и отечественной практике. Основные понятия и определения исследования операций. Общая постановка задачи исследования операций. Классификация и краткая характеристика моделей и методов исследования операций. Методика проведения исследований операций. Определение целей исследования операций. Понятия альтернатив, критериев. Множество Эджворта-Парето. Типовые задачи исследования операций.</p> <p>Задачи принятия решений в условиях определенности. Задачи принятия решений в условиях риска. Задачи в условиях неопределенности.</p> <p>Многокритериальные задачи принятия решений.</p> <p>Методы, применяемые на этапе определения альтернатив. Методы ситуационного анализа. «Мозговая атака». Двухтуровое анкетирование. Факторный анализ. Многомерное шкалирование. Методы моделирования. Имитационное моделирование.</p>
2.	<p>Принятие решений в условиях определенности. Модели математического программирования</p>	<p>Общая характеристика задач линейного программирования и область их применения. Содержательные постановки задач линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи задач линейного программирования.</p> <p>Методы решения задач линейного программирования: графический метод; симплекс-метод. Алгоритм реализации симплекс – метода: алгебраический и табличный варианты. Нахождение исходного допустимого базиса. Отыскание опорного плана основной задачи линейного программирования. Анализ чувствительности оптимального решения задачи ЛП.</p> <p>Определение двойственной задачи линейного программирования. Экономическая интерпретация решений двойственной задачи.</p> <p>Классификация задач и методов дискретного линейного программирования. Содержательные постановки задач дискретного линейного программирования. Задача о назначениях. Целочисленное программирование. Метод ветвей и границ.</p> <p>Транспортные модели Постановка и формы записи транспортной задачи. Методы построения начального плана: минимальной стоимости, северо-западного угла, метод Фогеля. Алгоритм метода потенциалов.</p> <p>Многокритериальные задачи линейного программирования.</p>
3.	<p>Стохастические задачи принятия решений</p>	<p>Системы массового обслуживания. Задачи теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Основные характеристики систем массового обслуживания.</p> <p>Основные компоненты моделей массового обслуживания. Пуассоновское и экспоненциальное распределения в системах массового обслуживания. Общая модель системы массового обслуживания.</p> <p>Условие работоспособности систем массового</p>

		обслуживания.
4.	Методы, применяемые на этапе оценки альтернатив	<p>Методы многокритериального выбора на основе дополнительной информации. Метод анализа иерархий для решения задач многокритериальной оптимизации. Матрица попарных сравнений. Вычисление коэффициентов важности. Определение наилучшей альтернативы. Проверка согласованности суждений ЛПР. Проверка согласованности суждений лица принимающего решение.</p> <p>Методы ELECTRE – подход, направленный на разработку индексов попарного сравнения.</p> <p>Методы экспертной оценки. Ранжирование. Метод последовательных сравнений</p>
5.	Принятие решений в условиях неопределенности	<p>Приемы разработки и выбора управленческих решений в условиях полной неопределенности. Максимальный критерий принятия решения, критерий Сэвиджа, критерий пессимизма-оптимизма Гурвица. Критерий Лапласа. Критерий Вальда.</p>

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Введение. Методология исследования операций. Основные понятия и определения.

Тема 2. Принятие решений в условиях определенности. Модели математического программирования.

Тема 3. Стохастические задачи принятия решений.

Тема 4. Методы, применяемые на этапе оценки альтернатив.

Тема 5. Принятие решений в условиях неопределенности.

Рекомендуемая тематика учебных занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, коллоквиумы и иные аналогичные занятия):

Тема 1: Введение. Методология исследования операций. Основные понятия и определения.

Вопросы для обсуждения:

1. Цель, задачи и содержание дисциплины «Исследование операций». Основные понятия и определения.
2. Общая постановка задачи исследования операций.
3. Понятия альтернатив, критериев. Люди, принимающие решения.
4. Множество Эджворта-Паретто.
5. Типовые задачи исследования операций.
6. Задачи принятия решений в условиях определенности.
7. Принятие решений в условиях полной определенности. Примеры ситуаций принятия решений в условиях полной определенности.
8. Задачи принятия решений в условиях неопределенности.
9. Многокритериальные задачи принятия решений.
10. Методы ситуационного анализа. «Мозговая атака».

11. Методы, применяемые на этапе определения альтернатив.
12. Методы, применяемые на этапе оценки альтернатив и выбора решения.

Тема 2: Принятие решений в условиях определенности. Модели математического программирования.

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика задач линейного программирования и область их применения. Примеры задач ЛП. Задача о производственном плане. Задача о диете.
2. Классификация задач линейного программирования, формирование математической модели. Стандартная и каноническая формы записи задач линейного программирования. Приведение задач ЛП к каноническому виду.
3. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования в случае двух переменных. Графический метод решения.
4. Применимость графического метода в случае задач с количеством переменных большим трех. Выпуклые множества в линейном пространстве. Определение выпуклого множества. Свойства выпуклых множеств.
5. Общая схема решения экстремальных задач и ее реализация в симплексном методе. Симплексный метод решения канонической задачи ЛП. Алгоритм реализации симплекс – метода: алгебраический и табличный варианты.
6. Нахождение исходного допустимого базиса. Отыскание опорного плана основной задачи линейного программирования.
7. Определение двойственной задачи линейного программирования. Экономическая интерпретация решений двойственной задачи.
8. Постановка и формы записи транспортной задачи. Свойства транспортной задачи. Разрешимость. Ограничения и целевая функция канонической (закрытой) транспортной задачи.
9. Приведение открытых транспортных задач к канонической задаче. Схема решения транспортной задачи ЛП.
10. Методы построения начального плана: минимальной стоимости, северо-западного угла, метод штрафов.
11. Понятие цикла. Критерий оптимальности в транспортной задаче. Метод потенциалов. Переход к новому опорному плану. Схема нахождения оптимальной системы потенциалов.
12. Метод ветвей и границ.

Тема 3: Стохастические задачи принятия решений.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие системы массового обслуживания (СМО). Основные сферы применения.
2. Составляющие СМО: каналы, заявки и процедуры обслуживания.
3. Структура и классификация СМО.
4. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания с ожиданием и без ожидания.
5. Пуассоновское и экспоненциальное распределения в системах массового обслуживания.
6. Критерии качества функционирования СМО.
7. Условие работоспособности системы массового обслуживания в случае параллельного расположения каналов обслуживания.

Тема 4: Методы, применяемые на этапе оценки альтернатив.

Вопросы для обсуждения:

1. Многокритериальные задачи принятия решения.
2. Метод линейной свертки, метод идеальной точки, выбора с учетом числа доминирующих критериев.

3. Метод аналитической иерархии (АНР). Основные структуры АНР.
4. Матрица попарных сравнений. Вычисление коэффициентов важности.
5. Принятие решений в условиях определенности и метод анализа иерархий. Определение весовых коэффициентов
6. Определение наилучшей альтернативы.
7. Проверка согласованности суждений ЛПР.
8. Оценка многокритериальных альтернатив: методы ELECTRE.
9. Основные этапы решения задачи методом ELECTRE.
10. Пример практического применения ELECTRE.
11. Индексы согласия и несогласия.
12. Построение ядра недоминируемых элементов.

Тема 5: Принятие решений в условиях неопределенности.

Вопросы для обсуждения:

1. Задачи оптимизации в условиях неопределенности.
2. Виды неопределенности: вероятностная (статистическая), полная (неустраняемая, существенная), комбинированная.
3. Принципы оптимальности (критерии выбора решений) в случае полной неопределенности: Вальда (гарантированного результата, максимина), Гурвица (пессимизма-оптимизма).
4. Принципы оптимальности (критерии выбора решений) в случае полной неопределенности: Сэвиджа (минимаксного сожаления), Бернулли-Лапласа (недостаточного основания).

Требования к самостоятельной работе студентов по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Исследование операций» направлена на решение следующих задач:

- сформировать знания об основных понятиях, типах задач исследования операций и методах их решения;
- изучить логическую последовательность операций в процессе принятия решений;
- сформировать знания о принципах применения математических моделей, методов и алгоритмов для выбора эффективных решений при решении различных организационно-технических задач.
- привить первичные навыки и умения применения методов и алгоритмов исследования операций для решения типовых задач.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

5. Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах.

Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения.

Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно- образовательной среды института с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:
основная литература:

1. Новиков, А. И. Исследование операций в экономике: учебник / А. И. Новиков. – 3-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2022. – 352 с.: ил., табл., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=622062> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-04810-4. – Текст: электронный.

2. Лайпанова, А. М. Исследование операций: учебное пособие для студентов направления подготовки 10.05.01 «Компьютерная безопасность»: [16+] / А. М. Лайпанова; Российский университет транспорта, Кафедра «Высшая

математика». – Москва: Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), 2021. – 53 с.: ил., таб. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703229> – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

дополнительная литература:

1. Афанасьев, М. Ю. Прикладные задачи исследования операций [Текст] : учебное пособие / М. Ю. Афанасьев, К. А. Багриновский, В. М. Матюшок. - М.: Инфра-М, 2009. - 352 с.

2. Михеева, Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Текст : учебное пособие / Е. В. Михеева. - 9-е изд., стер. - М.: Академия, 2011. - 384 с.

3. Исследование операций: лабораторный практикум : [16+] / авт.-сост. И. Ю. Глазкова, Д. Г. Ловянников ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 108 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483073> – Библиогр. с. 106. – Текст: электронный.

7. Перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и интернет - ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Интернет ресурс (адрес)	Описание ресурса
1.	https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2.	https://znanium.com/	Электронная библиотечная система Znanium
3.	http://www.iprbookshop.ru	Электронная библиотечная система «IPRbooks»
4.	http://www.elibrary.ru/	Научная электронная библиотека

8. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению дисциплины:

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.

9. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

1. Стандартные методы обучения:

- лекции;
- практические занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, освещенные в лекциях;
- консультация преподавателя;
- самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, работа с литературой.

2. Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- интерактивные лекции;
- анализ деловых ситуаций на основе кейс-метода.

10. Требования к промежуточной аттестации и оценочные материалы для ее проведения

Промежуточная аттестация выполняется в форме экзамена.

Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в форме вопросов.

Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля:

Математические формулировки задач в форме задач ЛП. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования в случае двух переменных. Графический метод решения задачи ЛП

Компания изготавливает два вида продукции – П1 и П2. Для производства продукции используются два вида сырья – М1 и М2. Оптовые цены единицы продукции равны: 5 д.е. для П1 и 4 д.е. для П2. Расход сырья на единицу продукции вида П1 и вида П2 дан в табл. 1.

Таблица 1. Расход сырья на производство продукции

Сырье	Расход сырья на 1 ед. продукции		Максимальный запас сырья, ед.
	П1	П2	
М1	6	4	24
М2	1	2	6

Установлены ограничения на спрос продукции: ежедневный объем производства продукции П2 не должен превышать ежедневный объем производства продукции П1 не более чем на 1 тонну; максимальный ежедневный объем производства П2 не должен превышать 2 т.

Требуется определить:

1) Какое количество продукции каждого вида должно производить предприятие, чтобы доход от реализации продукции был максимальным?

2) Определить целесообразность выпуска продукции третьего вида П3, если на изготовление единицы продукции П3 расходуется 2 и 5 единиц ресурсов М1 и М2 соответственно, при этом продукция третьего вида приносит предприятию доход 2 усл. ед.

Результатом выполнения задания являются правильно выполненное задание, которое сопровождается записями формул с подстановками в них требуемых значений и решение задачи представлено в графическом виде.

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания представлены на сайте (<https://ufabist.ru/sveden/education/eduop/>).

В полном объеме оценочные материалы хранятся на кафедре, реализующей данную дисциплину.

Разработчик: к.т.н., доцент экономики информационных технологий Н.В. Хасанова