

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.11 «Исследование операций и методы оптимизации»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.03**

**Прикладная информатика**

Направленность (профиль, специализация): **Прикладная информатика в экономике**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.Г. Блем
Согласовал	Зав. кафедрой «ИСЭ»	А.С. Авдеев
	руководитель направленности (профиля) программы	А.С. Авдеев

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач
		ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1	Применяет математические модели при решении задач

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Алгоритмизация и программирование, Дискретная математика, Математика, Теория систем и системный анализ, Экономика фирмы (предприятия), Экономическая теория
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Интеллектуальные информационные системы, Математическое моделирование социально-экономических систем, Проектирование информационных систем, Проектный практикум, Разработка и реализация проектов, Управление информационными системами в экономике

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	0	76	38

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 4**

**Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Сущность операционного исследования. Математическое моделирование как инструмент анализа и оптимизации экономических процессов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** Проблема принятия решений в экономических задачах. Цели, критерии, альтернативы. Модель как средство экономического анализа. Понятие математической модели экономического процесса. Понятие операционного исследования. ИСО – как инструмент принятия решений с помощью построения и последующего анализа математических моделей исследуемых процессов. Постановка задачи выбора оптимального решения. Классификация методов моделирования экономических систем. Примеры построения математических моделей для нахождения оптимальных решений экономических задач.

**2. Модели и методы математического программирования(4ч.)[2,4]** Математическое программирование как совокупность специальных математических моделей для определения оптимальных решений экономических проблем (обзор).

Линейное программирование. Постановка задачи линейного программирования. Линейное программирование в экономике (планирование производства, формирование минимальной потребительской продовольственной корзины, расчет оптимальной загрузки оборудования, раскрой материала, составление плана реализации товара). Графический метод решения задачи линейного программирования.

Основная задача линейного программирования. Симплекс-метод. Пример расчета экономико-математической модели.

Транспортная задача как пример специальных задач линейного программирования.

Построение транспортной модели. Сбалансированные и несбалансированные транспортные модели. Определение начального плана транспортировок. Методы «северо-западного» угла, минимального элемента, Фогеля. Оптимальный план транспортной задачи. Метод потенциалов. Экономические задачи, сводящиеся к транспортным моделям (оптимальное распределение оборудования, формирование оптимального штата фирмы).

**3. Модели и методы динамического программирования(2ч.)[2,3,4]** Постановка задачи динамического программирования. Основные условия и область применения. Составление математической модели динамического

программирования. Критерий оптимальности Беллмана. Этапы решения задачи динамического программирования. Выбор оптимальной стратегии замены оборудования как задача динамического программирования. Оптимальное распределение инвестиций как задача динамического программирования.

**4. Контрольная работа по темам "Линейное программирование" и "Динамическое программирование"(2ч.)[1,2,3,4,6,7]** Студентам предлагается выполнить контрольную работу по темам

"Модели и методы линейного программирования" (4 задачи) и

"Модели и методы динамического программирования" (2 задачи)

**5. Модели сетевого планирования и управления (СПУ). Комбинаторные модели.(2ч.)[2,3,4]** Назначение моделей и методов СПУ. Понятие сетевой модели. Сетевой график как пример графической модели, отображающей декомпозицию экономической системы во времени. Основные элементы и параметры сетевого графика: событие, работа, путь, критический путь. Правила построения сетевых графиков. Алгоритмы расчета выходных переменных сетевого графика. Оптимизация параметров сетевых графиков. Комбинаторные модели в экономике. Задача составления расписания обработки  $n$  деталей на  $m$  станках (задача Джонсона) как пример комбинаторной модели. Задача "коммивояжера" и методы ее решения

**6. Элементы теории игр и статистических решений(2ч.)[2,3,5]** Принятие решений в условиях риска и неопределенности. Антагонистические парные игры. Платежная матрица. Чистые и смешанные стратегии игроков. «Цена игры». Методы расчета оптимальных смешанных стратегий и «цены игры». Игры с «природой». Платежные матрицы и матрицы рисков в играх с «природой». Выбор оптимальной стратегии игрока при известных вероятностях состояния «природы». Выбор стратегий игрока в условиях неопределенности (при неизвестных вероятностях состояния «природы»)

**7. Контрольная работа(2ч.)[1,2,3,5,6,7]** Студентам предлагается выполнить контрольную работу по темам

"Модели и методы сетевого планирования и управления" (1 задача),

"Комбинаторные модели" (1 задача)

"Модели и методы теория игр и статистических решений" (2 задачи)

### **Лабораторные работы (16ч.)**

**1. Проведение простейших операционных исследований {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,6,7]** Студентам предлагается в соответствии с заданным вариантом определить сущность операционного исследования, сформулировать цели операционного исследования, построить математические модели исследуемых экономических процессов, проанализировать построенные модели и попытаться найти с помощью построенных моделей оптимальное управленческое решение.

**2. Построение моделей линейного программирования(2ч.)[1,2,3,4,6,7]** Студент должен в соответствии с указанным преподавателем вариантом:

1) Построить математические модели экономических процессов и

привести их, если это необходимо, к линейному виду.

2) С помощью интернет-ресурсов «Math.semestr.ru», «Math-pr.com» найти оптимальное решение.

**3. Решение транспортной задачи(2ч.)[1,2,3,4]** В процессе выполнения лабораторной работы студенты должны:

- 1) Построить исходную транспортную таблицу в соответствии с заданием;
- 2) Построить исходный (опорный) план методом северо-западного угла;
- 3) Найти оптимальное решение транспортной задачи (методом потенциалов)

**4. Модели динамического программирования(2ч.)[1,2,4]** В процессе выполнения лабораторной работы студенты должны:

- 1) Построить модель динамического программирования конкретной экономической задачи;
- 2) Разработать алгоритм нахождения оптимального решения в соответствии с построенной моделью;
- 3) Написать программу, реализующую разработанный алгоритм;
- 4) Найти оптимальное управленческое решение

**5. Модели сетевого планирования и управления (Расчет сетевых графиков)(2ч.)[1,2,4]** В процессе выполнения лабораторной работы студент должен:

- 1) Разработать алгоритм и реализующую его программу для ЭВМ по расчету параметров сетевого графика (ранних и поздних сроков наступления событий, начала и окончания работ, резервов времени работ и событий, критического пути сетевого графика)
- 2) Рассчитать параметры конкретного сетевого графика в соответствии с заданием

**6. Модели календарного планирования производства (Задача Джонсона  $n*m$ ) {творческое задание} (4ч.)[1,2,4]** В процессе выполнения лабораторной работы студент должен в соответствии с указанным преподавателем вариантом:

1). Построить математическую модель работы механообрабатывающего участка и соответствующий ей алгоритм;

2) Составить программу, реализующую разработанный в п.1 алгоритм на выбранном языке программирования;

3) Сформировать эвристические правила для решения следующих задач календарного планирования производства:

- составить календарный план, минимизирующий суммарное время обработки деталей;

- составить календарный план, минимизирующий суммарное опоздание деталей;

4) С помощью разработанной программы и сформированных правил построить календарный график обработки деталей, оценить эффективность построенного графика

**7. Модели и методы теории игр и статистических решений(2ч.)[1,2,3,5,6,7]** В процессе выполнения лабораторной работы студенты должны:

1) Решить конкретную экономическую задачу с использованием методов анализа парных антагонистических игр;

2) Решить конкретную экономическую задачу с использованием методов «игр с природой» (принятия решений в условиях риска)

### **Самостоятельная работа (76ч.)**

- 1. Подготовка к лекциям в течение семестра(12ч.)[1,2,3,4,5]**
- 2. Подготовка к лабораторным работам и их оформление в течение семестра(16ч.)[1,2,3,4,5,6,7]**
- 3. Подготовка к контрольным работам в течение семестра(12ч.)[1,2,3,4,5]**
- 4. Подготовка к сдаче экзамена в период сессии(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7]**

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. 1. Блем А.Г. Методические указания к изучению дисциплины "Исследование операций и методы оптимизации" АлтГТУ, 2020 0/15 /Э.- ЭБС АлтГТУ

Режим доступа:

<http://elib.altstu.ru/eum/download/ise/uploads/blem-a-g-ise-5fbb4d5b275d0.pdf>

### **6. Перечень учебной литературы**

#### **6.1. Основная литература**

2. Блем, А. Г. Математическое моделирование : учебно-методическое пособие по дисциплине «Математическая моделирование» для магистрантов направления «Прикладная информатика» / А. Г. Блем, В. М. Патудин ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : АлтГТУ, 2015. - 152 с. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ise/uploads/blem-a-g-ise-552f63da9fc88.pdf>.

3. Шарикова Т.Г. /Математические методы в экономике. / Учебно-методическое пособие., АлтГТУ, 2020 0/15 /Э.- ЭБС АлтГТУ

Код доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Sharikova\\_MatMetvEk\\_ump.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Sharikova_MatMetvEk_ump.pdf)

#### **6.2. Дополнительная литература**

4. Математическая экономика / В.М. Патудин, А.Г. Блем :Методическое материалы по курсу «Математическая экономика», 2010. – 0/15/Э.- ЭБС АлтГТУ  
Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/ise/Patudin\\_lec.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/ise/Patudin_lec.pdf)

5. Никифорова, Е. Г. Теория игр : учебное пособие / Е. Г. Никифорова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2019.

Режим доступа:

<http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Nikiforova-eti.pdf>

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

6. Онлайн-калькулятор "Math semestr.ru"

7. Онлайн-калькулятор "Math-pr.com"

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )



## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».