

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт экономики, управления и права
Кафедра экономики



В.А. Трифонов

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного модуля

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ
по направлению подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика

СОГЛАСОВАНО
Начальник отдела обеспечения
деятельности ИЭУП

Н.Ю.Омарова

« 02 » апреля 2021 г.

Разработал:
Доценты КЭК

А.С. Зарецкая

26.03.2021

Принято на заседании кафедры
Протокол № 15 от « 30 » марта 2021 г.
Заведующий кафедрой

М.В. Киварина

« 30 » марта 2021 г.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)

Цели учебного модуля (УМ) «Модели и методы исследования операций»:

– формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области статистического исследования, овладение современным аппаратом обработки статистических данных и формирование профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачи УМ «Модели и методы исследования операций»:

1) изучение современного математического аппарата, необходимого для решения экономических задач на микро- и макроуровнях;

2) проведение экономико-статистического анализа показателей с целью построения объективных оценок и выводов;

3) получение навыков экономико-математического моделирования, включающие:

- модельную постановку решаемых задач;
- сбор и обработку соответствующей информации;
- интерпретацию полученных результатов и их анализ;
- разработка практических рекомендаций на основе проведенного анализа.

2 Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Данный учебный модуль относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть) дисциплин направления 38.03.05 Бизнес-информатика.

Освоение УМ «Технологии разработки программного обеспечения» базируется на знаниях и умениях, приобретённых при изучении курсов «ИТ в профессиональной деятельности», «Математика», «Методы статистического исследования», «Методы социально-экономического планирования и прогнозирования».

Знания и умения, полученные при изучении дисциплины «Модели и методы исследования операций», используются при написании выпускной квалификационной работы и дальнейшем обучении в магистратуре.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины (модуля):

Профессиональные компетенции:

ПК-2 – проведение исследования и анализа рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий – *базовый уровень освоения*;

ПК-4 – проведение анализа инноваций в экономике, управлении и информационно-коммуникативных технологиях – *базовый уровень освоения*;

ПК-13 – умение проектировать и внедрять компоненты ИТ-инфраструктуры предприятия, обеспечивающие достижение стратегических целей и поддержку бизнес-процессов – *базовый уровень освоения*.

Результаты освоения учебной дисциплины:

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-2 – проведение исследования и анализа рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий – <i>базовый уровень освоения</i>	основные источники информации о рынке ИКТ; компаниях, производящих аналитические оценки ИКТ-рынков, их методиках и основных материалах, технологические, отраслевые, страноведческие аспекты анализа; рынок системной интеграции, бизнес- и ИТ-консалтинга	определять объем и динамику роста рынка ИКТ, основные технологические и бизнес-факторы развития; анализировать рынок как этап маркетинговой стратегии, продвижения товаров и услуг, конкурентной борьбы; проводить анализ поставщиков товаров и услуг	методами анализа рынков; методикой поиска, обработки и представления данных о рынке ИКТ
ПК-4 – проведение анализа инноваций в экономике, управлении и информационно-коммуникативных технологиях – <i>базовый уровень освоения</i>	систему показателей, позволяющую оценить результаты экономического развития предприятия	собрать, выбрать из общего объема и использовать различную экономическую и финансовую информацию для расчета экономических и социально-экономических показателей	Владеет практическими навыками сбора и анализа данных для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов
ПК-13 – умение проектировать и внедрять компоненты ИТ-инфраструктуры предприятия, обеспечивающие достижение стратегических целей и поддержку бизнес-процессов – <i>базовый уровень освоения</i>	содержание основных источников научно-технической информации по методам технического проектирования различных инфокоммуникационных объектов; основы проектирования и внедрения компонентов ИТ-инфраструктуры предприятия, обеспечивающих достижение стратегических целей и поддержку бизнес-процессов; сущности методологии имитационного моделирования процессов сложных систем, (сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания); основные термины и закономерности теории финансов; сущность развития современного бизнеса и направления его развития; задачи современного стратегического менеджмента в условиях инновационного развития	использовать навыки проектирования и внедрения компонентов ИТ-инфраструктуры предприятия, обеспечивающие достижение стратегических целей и поддержку бизнес-процессов; проектировать и внедрять имитационные модели с целью достижения стратегических целей и поддержки бизнес-процессов (в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знания); анализировать происходящие в стране и на предприятии финансовые процессы, давать им объективную оценку; применять на практике методологические подходы, принципы, методы и модели стратегического менеджмента; выбирать миссию и стратегические цели организации; формировать и	общими навыками использования методов создания технических решений локальных и глобальных вычислительных сетей; принципами и навыками проектирования и внедрения компонентов ИТ-инфраструктуры предприятия, обеспечивающих достижение стратегических целей и поддержку бизнес-процессов; навыками проектирования и внедрения имитационных моделей с целью достижения стратегических целей и поддержки бизнес-процессов (в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знания); навыками использования теоретических знаний для принятия верных управленческих решений в области нескольких сфер финансов; навыками постановки и решения задач стратегического менеджмента с позиций системного

	экономики; методики стратегического анализа потенциала организаций; методы проектирования и реструктуризации основных бизнес-процессов организации; факторы конкурентоспособности компаний и принципы разработки конкурентных стратегий; аспекты корпоративной социальной ответственности при разработке и реализации стратегии организации; ключевые современные подходы к проектированию и внедрению компонентов ИТ-инфраструктуры предприятия	анализировать варианты стратегических управленческих решений; использовать основные теории мотивации, лидерства и власти для решения управленческих задач; осуществлять корректный выбор проектных решений и разрабатывать программу внедрения бухгалтерского ПО в соответствии со стратегическими целями и бизнес-процессами организации	подхода; методами стратегического планирования процессов управления; готовностью участвовать в реализации программы организационных изменений; навыками проектирования и внедрения бухгалтерского программного обеспечения на базе платформы «1С: Предприятие»
--	--	---	--

4 Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля)

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) для очной формы обучения:

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам
		8
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	4
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	56	56
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ)	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	88	88
5. в т.ч. Промежуточная аттестация (экзамен) (АЧ)	36	36

4.1.2 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) для заочной формы обучения:

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам	
		9	10
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	-	4
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	16	1	15
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ)	-	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	92	-	92
5. Промежуточная аттестация (экзамен) (АЧ)	36	-	36

4.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

Тема 1. Линейное программирование

Постановка и формы записи задачи линейного программирования.

Экономические приложения. Геометрическая интерпретация задачи. Симплекс-

метод: основная схема алгоритма. Экономическая интерпретация итоговой симплекс-таблицы. Метод искусственного базиса.

Тема 2. Двойственные задачи

Двойственные задачи линейного программирования. Основное неравенство теории двойственности. Теорема о существовании прямого и двойственного решений. Примеры

использования теорем двойственности для построения оптимального решения задачи ЛП. Анализ модели на чувствительность. Экономическая интерпретация двойственной задачи.

Тема 3. Транспортная задача линейного программирования

Общая постановка транспортной задачи. Открытая и закрытая ТЗ. Метод северо-западного угла. Метод наименьшей стоимости. Определение первоначального распределения поставок в вырожденном случае. Проверка оптимальности базисного распределения поставок. Улучшение неоптимального плана перевозок. Алгоритм распределительного метода.

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины (модуля) и контактной работы

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
1	Тема 1 Линейное программирование	4	8	4	2	17	Семинар Контрольная работа №1
2	Тема 2 Двойственные задачи	5	10	5	3	17	Семинар Контрольная работа №2
3	Тема 3 Транспортная задача линейного программирования	5	10	5	3	18	Семинар Контрольная работа №3
	Промежуточная аттестация					36	Экзамен
	ИТОГО	14	28	14	8	88	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Тема 1 Линейное программирование.

Тема 2 Двойственные задачи.

Тема 3 Транспортная задача линейного программирования.

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины (модуля)

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1.	Тема 1 Линейное программирование (информационная лекция)	4
2.	Тема 2 Двойственные задачи (информационная лекция)	5
3.	Тема 3 Транспортная задача линейного программирования (информационная лекция)	5
	ИТОГО	14

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1.	Тема 1 Линейное программирование (работа в группах)	8
2.	Тема 2 Двойственные задачи (работа в группах)	10
3.	Тема 3 Транспортная задача линейного программирования (работа в группах)	10
	ИТОГО	28

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины (модуля)

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины (модуля)

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечения учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

№	Требование к материально-техническому обеспечению согласно ФГОС ВО	Наличие материально-технического оборудования	
1.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	аудитория для проведения лекционных и/или практических занятий: учебная мебель (столы, стулья, доска) <i>компьютерный класс</i> с выходом в Интернет, в том числе для проведения практических занятий помещения для самостоятельной работы (наличие компьютера, выход в Интернет)	
2.	Мультимедийное оборудование	<i>проектор, компьютер, экран</i>	
3.	Программное обеспечение		
Наименование программного продукта		Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
Academic VMware Workstation 16 Pro for Linux and Windows, ESD		Договор №211/ЕП(У)20-ВБ, 25140763	03.11.2020
Acronis Защита Данных для рабочей станции, Acronis Защита Данных. Расширенная для физического сервера		Договор №210/ЕП (У)20-ВБ, Ах000369127	03.11.2020
Антиплагиат. Вуз.*		Договор №3341/12/ЕП(У)21-ВБ	29.01.2021
Подписка Microsoft Office 365		свободно распространяемое для вузов	-
Adobe Acrobat		свободно распространяемое	-
Teams		свободно распространяемое	-
Skype		свободно распространяемое	-
Zoom		свободно распространяемое	-

* отечественное производство

Приложение А
(обязательное)

Фонд оценочных средств
учебной дисциплины (модуля) «Модели и методы исследования операций»

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1.	Контрольная работа	Тема 1 Линейное программирование. Тема 2 Двойственные задачи. Тема 3 Транспортная задача линейного программирования.	35 35 35	ПК-2 ПК-4 ПК-13
2.	Семинар	Тема 1 Линейное программирование. Тема 2 Двойственные задачи. Тема 3 Транспортная задача линейного программирования.	15×3	ПК-2 ПК-4 ПК-13
3.	Экзамен	Тема 1 Линейное программирование. Тема 2 Двойственные задачи. Тема 3 Транспортная задача линейного программирования.	50	ПК-2 ПК-4 ПК-13
	ИТОГО		200	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

1) Контрольная работа.

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов	5	от 2 до 5 в каждой контрольной работе
Культура мышления и логика при решении задач		
Использование навыков обобщения и анализа информации с использованием экономических знаний и положений		
Наличие необходимых пояснений при решении задачи		
Демонстрация знания о сущности экономических законов и необходимости принятия оптимальных решений, формулировки выводов		

Демонстрационные варианты контрольной работы:

Контрольная 1

Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$\begin{cases} Z(X) = -x_1 + 4x_2 \rightarrow \min, \\ \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 24, \\ -8x_1 + 3x_2 \leq 24, \end{cases} \\ \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 \leq 12, \\ 4x_1 + 3x_2 \geq -12. \end{cases} \end{cases}$$

Контрольная 2

Решить задачу линейного программирования симплексным методом

Контрольная 3

Решить транспортную задачу методом потенциалов

Задача имеет следующее условие.

В m пунктах отправления (ПО) имеется однородный груз в количествах $a_1, a_2, \dots, a_m$. Этот груз нужно перевести в n пунктов назначения (ПН), потребности которых равны $b_1, b_2, \dots, b_n$. Стоимость перевозки единицы груза из

i -го ПО в j -ый ПН равна c_{ij} .

Требуется решить транспортную задачу методом потенциалов и составить план перевозки грузов из ПО в ПН, при котором суммарные расходы на перевозку будут минимальными.

$b_j \backslash a_i$	10	15	15	10	10
5	3	4	5	4	6
10	1	5	7	1	5
15	4	6	6	3	4
10	2	7	4	7	2

2) Семинар

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов	5	от 2 до 5 в каждой теме

СЕМИНАР (пример):

Тема семинара: «Задачи линейного программирования». Необходимо ответить на вопросы.

- Графическая интерпретация ЗЛП.
- Графическое решение ЗЛП.
- Понятие области допустимых значений
- Построение вектора-градиента
- Как определить оптимальное решение, если целевая функция

стремится к минимуму.

3) Экзамен

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Полнота раскрытия вопросов	25 экзаменационных билета	100
Точность ответов на вопросы		
Грамотность изложения материала, владение материалом, способность к обобщению данных		
Способность к анализу и осмыслению информации		

Пример экзаменационного билета:

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра экономики

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Учебная дисциплина (модуль): Финансовый менеджмент
Для направления подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика

1. Симплекс метод (алгоритм метода, пример).
2. Транспортная задача. Общая постановка. Открытая и закрытая ТЗ.

Принято на заседании кафедры « ____ » _____ 20 ____ г. Протокол № ____
Заведующий кафедрой _____ (ФИО)

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б
(обязательное)

**Карта учебно-методического обеспечения
Учебной дисциплины (модуля) «Модели и методы исследования операций»**

1. Основная литература*

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
Электронные ресурсы		
Гайлит, Е. В. Исследование операций. Математические модели и методы исследования операций: задачи и упражнения : учебное пособие / Е. В. Гайлит. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-7937-1783-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102908.html (дата обращения: 30.03.2021)		IPR SMART
Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 7-е изд. — Москва : Дашков и К, 2019. — 398 с. — ISBN 978-5-394-02736-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/85661.html (дата обращения: 30.03.2021)		IPR SMART

2. Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
Электронные ресурсы		
Модели оптимизации. Математическое программирование, исследование операций : учебно-методическое пособие / составители Т. А. Бенгина, В. Г. Саркисов, Л. Н. Смирнова. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 156 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90633.html (дата обращения: 30.03.2021)		IPR SMART
Кинторяк, Е. Н. Исследование операций. Линейное программирование : методическое пособие для студентов экономических специальностей / Е. Н. Кинторяк. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2019. — 52 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89485.html (дата обращения: 30.03.2021)		IPR SMART

3. Информационное обеспечение модуля

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru Коллекция: Легендарные книги	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru	Договор № 4431/05/ЕП(У)21 от 17.03.2021	31.12.2021
Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru *	Договор № 7504/20 от 17.03.2021	31.12.2021
Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/	Договор № 101/НЭБ/2338 от 01.09.2017	31.08.2022
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/	в открытом доступе	-
База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic	регистрация (территория вуза)	2022
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/	в открытом доступе	-
Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-

*версия сайта для слабовидящих, удовлетворяющая требованиям ГОСТ 52872-2012 «Интернет ресурсы. Требования доступности для инвалидов по зрению».

Зав. кафедрой



М.В. Киварина

«30» марта 2021 г.

Проверено НБ НовГУ

Новгородский государственный
университет им. Ярослава Мудрого
Научная библиотека
Сектор учета 

[illegible]