



Основная профессиональная образовательная программа  
02.04.01 Математика и компьютерные науки  
(Цифровое моделирование экономических процессов)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра финансов, бухгалтерского учета и банковского дела

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

 В. Н. Егоров

(подпись)

« 01 » сентября 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Исследование операций**

Уровень высшего образования:	магистратура
Квалификация выпускника:	магистр
Направление подготовки:	02.04.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль) образовательной программы:	Цифровое моделирование экономических процессов



## **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью изучения дисциплины «Исследование операций» является развитие понятийной математической базы, а также формирование определенного уровня математической подготовки и основных навыков использования методов математического моделирования, необходимых для решения теоретических и прикладных задач экономики, их количественного и качественного анализа.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП.**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки (направленность – Цифровое моделирование экономических процессов).

Дисциплина базируется на знании таких разделов математики, как математический анализ и линейная алгебра.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы математического анализа и линейной алгебры, необходимые для решения прикладных экономических задач;

Уметь: применять методы математического анализа и линейной алгебры для решения экономических задач;

Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач и построения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности обучающихся к освоению всех последующих дисциплин подготовки магистрантов, к выполнению научно-исследовательских работ, к прохождению производственной практики и к написанию выпускной квалификационной работы.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.**

### **3.1. Компетенции, формированию которых способствует данная дисциплина.**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-2 - Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении.

б) профессиональные (ПК):

ПК-4 - Способен разрабатывать экономико-математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности.

### **3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: методы математического моделирования, необходимые для решения экономических и управленческих задач (ОПК-2, ПК-4).

Уметь: использовать прикладные математические методы для сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения различных профессиональных задач (ОПК-2), а также применять их для



Основная профессиональная образовательная программа  
02.04.01 Математика и компьютерные науки  
(Цифровое моделирование экономических процессов)

разработки и анализа экономико-математических моделей, их обоснования полученных результатов при решении задач в области профессиональной деятельности (ПК-4).

Иметь навыки: построения экономико-математических моделей и решения профессиональных задач с помощью современного прикладного математического инструментария, а также навыками применения этих методов для составления экономических разделов планов расчетов их обоснования и представления результатов в соответствии с принятыми стандартами (ОПК-2, ПК-4).

#### 4. Объем и содержание дисциплины.

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

##### 4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа.

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)  Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекцион- ного типа	Занятия семинарского типа	
Очная форма обучения					
1	Введение в курс «Исследование операций».	1	1	-	Опорный конспект
2	Введение в линейное программирование.	1	1	2 Практическ ое занятие	Проверка выполнения домашнего задания, устный опрос
3	Симплексный метод решения задач линейного программирования.	1	4	4 Практическ ое занятие	Проверка выполнения домашнего задания, устный опрос Контрольная работа № 1
4	Теория двойственности.	1	2	2 Практическ ое занятие	Проверка выполнения домашнего задания, устный опрос Кейс-задание № 1
5	Транспортная задача. Специальные типы задач линейного программирования.	1	4	2 Практическ ое занятие	Проверка выполнения домашнего задания, устный опрос Контрольная работа № 2
6	Нелинейное программирование.	1	2	2 Практическ ое занятие	Проверка выполнения домашнего задания, устный опрос Контрольная работа № 3
Итого за семестр			14	12	Экзамен
Итого по дисциплине			14	12	



---

## **4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам).**

### **Тема 1. Общая характеристика профессиональных компьютерных программ (ПКП).**

#### **Тема 1. Введение в курс «Методы оптимальных решений».**

Сущность исследования операций. Математические методы в исследовании операций. Применение методов и моделей исследования операций на практике. Примеры задач математического программирования.

#### **Тема 2. Введение в линейное программирование.**

Постановка задачи линейного программирования. Основные определения (допустимые решения, допустимое множество, оптимальные решения). Примеры задач линейного программирования. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Выпуклые многогранные множества и множество допустимых решений: крайняя точка множества, выпуклость множества решений задачи линейного программирования. Опорное (базисное) решение задачи линейного программирования. Теорема о достижении оптимального решения задачи линейного программирования в крайней точке.

#### **Тема 3. Симплексный метод.**

Основы симплексного метода. Общая характеристика симплексного метода как метода перебора опорных планов задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация. Построение опорного плана. Переход от одного опорного плана к другому. Симплексная таблица. Построение симплексной таблицы. Описание алгоритма симплексного метода. Вырожденность. Методы отыскания первоначального опорного плана задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса.

#### **Тема 4. Теория двойственности.**

Понятие двойственности. Пара взаимно двойственных задач. Правила их построения, первая теорема двойственности. Вторая теорема двойственности. Экономическая интерпретация двойственных задач и утверждений теории двойственности.

#### **Тема 5. Специальные типы задач линейного программирования.**

Транспортная задача. Постановка транспортной задачи. Теорема о существовании оптимального решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Связь с симплексным методом. Экономический смысл потенциалов. Транспортные задачи с ограничениями на пропускную способность. Многопродуктовые транспортные задачи. Распределительные задачи линейного программирования. Задача о назначениях. Постановка и приложения. Задачи целочисленного программирования

#### **Тема 6. Нелинейное программирование.**

Основные понятия. Примеры нелинейных экономико-математических моделей. Графическая иллюстрация проблем нелинейного программирования. Элементы выпуклого анализа. Классические методы оптимизации функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа. Градиентные методы.

## **5. Образовательные технологии.**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются: технология проблемного обучения, кейс-технологии, технология учебной дискуссии, игровые технологии, используемые при реализации различных видов учебных занятий.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: мобильные технологии, игровые технологии, презентационная графика.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.**

Для самостоятельной работы студенты могут использовать рекомендованную учебную литературу а также методические указания по изучению дисциплины, размещенные в электронной библиотеке ИвГУ (<http://lib.ivanovo.ac.ru>) и в системе дистанционного обучения ИвГУ (<http://sdo.ivanovo.ac.ru>). Для решения



Основная профессиональная образовательная программа  
02.04.01 Математика и компьютерные науки  
(Цифровое моделирование экономических процессов)

задач планирования производства и транспортных задач рекомендуется использовать надстройку «Поиск решения» в Microsoft Excel.

## **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

Текущий контроль осуществляется в виде устного опроса, проверки выполнения домашних заданий, контрольных работ и кейс-заданий по темам дисциплины.

Экзамен проводится в виде письменной контрольной работы.

Промежуточная аттестация проводится в четвертом семестре в форме экзамена.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом оценки работы в семестре (активности в процессе изучения дисциплины, выполнения контрольных работ и кейс-заданий) и оценки за экзаменационную контрольную работу.

Для получения результирующей оценки итогового контроля используются следующие весовые коэффициенты:

–  $Z_1$  – оценка за активность в процессе изучения дисциплины – 15% итоговой оценки;

–  $Z_2$  – оценка за контрольные работы – 20% итоговой оценки. Оценка за выполнение контрольных работ складывается из четырех составляющих с весовыми коэффициентами, равными 0,05% за каждую работу;

–  $Z_3$  – оценка за выполнение кейс-заданий – 10% итоговой оценки. Оценка за выполнение кейс-заданий складывается из двух составляющих с весовыми коэффициентами, равными 0,05% за каждое из заданий;

–  $Z_4$  – оценка за экзаменационную контрольную работу – 40% итоговой оценки.

Итоговая оценка  $Z = 0,15 \cdot Z_1 + 0,2 \cdot Z_2 + 0,1 \cdot Z_3 + 0,4 \cdot Z_4$  с округлением результата до целых единиц по правилам математического округления.

Объявление результатов производится в день проведения экзамена.

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

Основная литература:

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. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573373> (дата обращения: 22.09.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02736-9. – Текст : электронный.

Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели : учебник / А. И. Новиков. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 532 с. : ил., табл., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684328> (дата обращения: 22.09.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-04300-0. – Текст : электронный.

Кундышева, Е. С. Математические методы и модели в экономике : учебник / Е. С. Кундышева ; под науч. ред. Б. А. Сулакова. – 3-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2022. – 286 с. : ил., табл., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684490> (дата обращения: 22.09.2022). – ISBN 978-5-394-04621-6. – Текст : электронный.

Математические методы и модели исследования операций : учебник / В. А. Колемаев, Т. М. Гатауллин, Н. И. Заичкин [и др.] ; ред. В. А. Колемаев. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 593 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684910> (дата обращения: 22.09.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-238-01325-1. – Текст : электронный.

Балдин, К. В. Математические методы и модели в экономике : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; ред. К. В. Балдин. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2017. – 328 с. –



Основная профессиональная образовательная программа  
02.04.01 Математика и компьютерные науки  
(Цифровое моделирование экономических процессов)

Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331> (дата обращения: 22.09.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-0313-7. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Методы оптимальных решений: методические указания для самостоятельной работы бакалавров заочной формы обучения направления подготовки 38.03.01 «Экономика» / Иван. гос. ун-т; сост. С.А. Плетюхина. – Иваново: ИвГУ, 2017.

[http://lib.ivanovo.ac.ru/elib/dl/economics/metod/pletuhina\\_2018\\_2.htm](http://lib.ivanovo.ac.ru/elib/dl/economics/metod/pletuhina_2018_2.htm)

2. Методы оптимальных решений: методические указания к практическим занятиям для бакалавров очной формы обучения направления подготовки 38.03.01 «Экономика» / Иван. гос. ун-т; сост. С.А. Плетюхина. – Иваново: ИвГУ, 2017.

[http://lib.ivanovo.ac.ru/elib/dl/economics/metod/pletuhina\\_2018\\_1.htm](http://lib.ivanovo.ac.ru/elib/dl/economics/metod/pletuhina_2018_1.htm)

3. Заозерская, Л.А. Методы оптимальных решений : практикум / Л.А. Заозерская, А.А. Романова ; Частное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омская юридическая академия». - Омск : Омская юридическая академия, 2015. - 50 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437049>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»  
<https://uni.ivanovo.ac.ru>.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office, интернет-браузер Yandex Browser.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

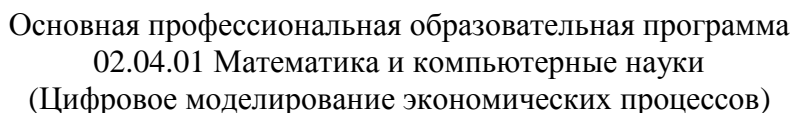
Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: демонстрационное оборудование, электронные пособия (презентации).



Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)