



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

(подпись) В. Н. Егоров

«30» августа 2024 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 4 зачетных единиц (144 часа).

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	



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

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

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

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://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

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.

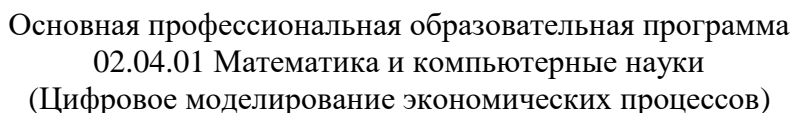
Учебные аудитории:

- 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)