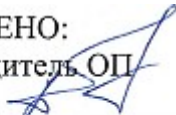




Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в экономике)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
Кафедра информационных технологий и прикладной математики

ОДОБРЕНО:  
Руководитель ОП  
  
(подпись) С.В. Данилова  
« 1 » 09 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
Исследование операций и методы оптимизации

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Прикладная информатика в экономике



Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в экономике)

---

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» является формирование у будущих специалистов знаний и умений, соответствующих следующим трудовым функциям, входящим в состав обобщенных трудовых функций: "Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы" и "Техническая поддержка процессов создания (модификации) и сопровождения ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы" профессионального стандарта "Специалист по информационным системам":

- разработка модели бизнес-процессов заказчика;
- адаптация бизнес-процессов заказчика к возможностям типовой ИС;
- определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ;
- инженерно-техническая поддержка подготовки коммерческого предложения заказчику на поставку, создание (модификацию) и ввод в эксплуатацию ИС на этапе предконтрактных работ.

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: Проектирование экономических информационных систем, Проектный практикум, Интеллектуальные информационные системы, Менеджмент и маркетинг программных продуктов.

Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками/опытом практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: Информатика и программирование, Математика, Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика.

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

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

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

- а) универсальные (УК):
  - УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
  - УК-2 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- б) профессиональные (ПК):
  - ПК-1 способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе.

#### **3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

##### **Знать:**

- теоретические основы оптимизации и исследования операций;
- содержательную сторону задач, возникающих в практике менеджмента и маркетинга.

##### **Уметь:**



Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в экономике)

- использовать полученные знания для осуществления анализа управленческих ситуаций, идентифицировать проблему.

Иметь:

- навыки принятия решений в современных условиях хозяйствования.

#### 4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических 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 учебных планах образовательной программы.

План для очной формы обучения:

№ 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)
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Линейное программирование	4	4	2	Обсуждение результатов решения задач.
2.	Транспортная задача и её приложения к решению экономических задач	4	4	4	Обсуждение результатов решения задач.
3.	Целочисленное линейное программирование	4	4	4	Обсуждение результатов решения задач.
4.	Решение задач целочисленного программирования	4	4	4	Обсуждение результатов решения задач.
5.	Нелинейное программирование. Задачи без ограничений	4	4	4	Обсуждение результатов решения задач.
6.	Нелинейное программирование. Задачи с ограничениями	4	4	4	Обсуждение результатов решения задач.
7.	Приложения нелинейного программирования к решению экономических задач	4	4	4	Обсуждение результатов решения задач.
8.	Динамическое программирование	4	4	4	Обсуждение результатов решения задач.
9.	Приложения динамического программирования к решению экономических задач	4	4	2	Обсуждение результатов решения задач.
Итого:			36	32	Зачет с оценкой

План для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очно-заочной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очно-заочной форме обучения)
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Линейное программирование	6	1	1	Обсуждение результатов решения задач.



Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в экономике)

2.	Транспортная задача и её приложения к решению экономических задач	6	2	2	Обсуждение результатов решения задач.
3.	Целочисленное линейное программирование	6	2	2	Обсуждение результатов решения задач.
4.	Решение задач целочисленного программирования	6	2	2	Обсуждение результатов решения задач.
5.	Нелинейное программирование. Задачи без ограничений	6	2	2	Обсуждение результатов решения задач.
6.	Нелинейное программирование. Задачи с ограничениями	6	2	2	Обсуждение результатов решения задач.
7.	Приложения нелинейного программирования к решению экономических задач	6	2	2	Обсуждение результатов решения задач.
8.	Динамическое программирование	6	2	2	Обсуждение результатов решения задач.
9.	Приложения динамического программирования к решению экономических задач	6	1	1	Обсуждение результатов решения задач.
Итого:			16	16	Зачет с оценкой

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

##### 1. Линейное программирование.

Постановка задачи линейного программирования. Общая, стандартная и основная формы задач линейного программирования. Основные понятия. Симплексный метод решения, каноническая форма задачи симплекс-таблица, условия оптимальности. Частные случаи. Метод полного исключения (модифицированный метод Жордана-Гаусса). Метод искусственного базиса. Двойственность задачи линейного программирования. Симметричные и несимметричные формы двойственных задач. Правила формулировок сопряженных задач. Решение задач линейного программирования средствами Excel. Программная реализация решения задач линейного программирования.

##### 2. Транспортная задача и её приложения к решению экономических задач.

Постановка и математическая модель транспортной задачи. Закрытые и открытые модели. Методы нахождения первоначальных опорных планов. Задача распределения претендентов по должностям. Диспетчерские задачи: увеличение производительности автотранспорта за счет минимизации порожнего пробега; составление оптимальных расписаний рейсов самолетов.

##### 3. Целочисленное линейное программирование.

Постановка задачи целочисленного программирования. Метод Гомори. Метод ветвей и границ. Программная реализация решения задач целочисленного линейного программирования.

##### 4. Решение задач целочисленного программирования.

Модель планирования с учетом транспортных ограничений. Задача о рюкзаке. Задачи с фиксированными доплатами. Задача "о раскрое". Задача коммивояжера.

##### 5. Нелинейное программирование. Задачи без ограничений.

Постановка задачи нелинейного программирования. Градиентные методы оптимизации. Метод наискорейшего спуска. Метод Ньютона. Методы, не требующие вычисления производных. Метод Нельдера-Мида. Программная реализация методов нелинейного программирования без ограничений.



Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в экономике)

---

**6. Нелинейное программирование. Задачи с ограничениями.**

Метод множителей Лагранжа. Теорема Куна-Таккера. Квадратичное программирование. Метод Вольфа. Программная реализация методов нелинейного программирования. Решение задач нелинейного программирования средствами Excel.

**7. Приложения нелинейного программирования к решению экономических задач.**

Модель производства новой продукции. Фактор дефицита сырья. Задачи оптимизации деятельности фирмы с заданной производственной функцией. Функция Кобба-Дугласа. Анализ компенсационных эффектов при исследовании потребительского спроса. Уравнение Слуцкого. Функция Торнквиста.

**8. Динамическое программирование.**

Основные понятия и постановка задачи динамического программирования. Функциональные уравнения. Принцип оптимальности Беллмана.

**9. Приложения динамического программирования к решению экономических задач.**

Задача об инвестировании средств в различные предприятия. Задача об управлении запасами. Задача "об упаковке рюкзака". Использование методов теории графов в решении задач динамического программирования.

**5. Образовательные технологии**

Организация учебного процесса осуществляется в форме лекций, лабораторных занятий и индивидуальной самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации» основан на использовании следующих инновационных образовательных технологий:

1. Технологии смешанного обучения.
2. Мультимедиа технологии.
3. Web-квесты.
4. Технологии визуализации
5. Технология проблемного обучения – основные темы курса на лекциях и практических занятиях раскрываются через постановку и последующее разрешение проблемы создания алгоритма решения задачи и ее разрешение в виде функционирующей программы.
6. Технология тестового контроля качества образования – в процессе и по завершении теоретического обучения выполняется компьютерное тестирование.
7. Информационно-компьютерные технологии – применяются при выполнении лабораторных работ, самостоятельной внеаудиторной подготовке в виде самотестирования по сети Internet и использования учебных материалов в электронной форме.

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

Методика преподавания учебной дисциплины решает следующие основные задачи:

- определяет задачи обучения студентов по дисциплине;
- научно обосновывает содержание учебной программы, намечает последовательность ее изучения в комплексе с другими дисциплинами;
- определяет пути реализации принципов обучения при изучении дисциплины, формы и методы обучения;
- вырабатывает требования к методической подготовке преподавателей;
- изучает историю методики преподавания дисциплины;
- внедряет передовой опыт обучения;
- вырабатывает рекомендации по воспитанию обучаемых в процессе изучения дисциплины.



Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в экономике)

---

В соответствии с этими задачами осуществляется отбор научного материала, его систематизация и переработка в интересах развития и совершенствования содержания учебной дисциплины.

Методика разработана применительно к утвержденной рабочей программе для студентов с учетом требований Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», и вооружает преподавателей необходимыми знаниями, способствует их внедрению в практику обучения и воспитания студентов.

Выбор методов проведения занятий обусловлен учебными целями, содержанием учебного материала, временем, отводимым на занятия.

На занятиях в тесном сочетании применяется несколько методов, один из которых выступает ведущим. Он определяет построение и вид занятий.

На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения теоретические и практические вопросы.

Теоретические знания, полученные студентами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении практических работ.

Целями проведения практических работ являются:

- приобретение практических навыков решения задач с применением программного обеспечения;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса;
- обучение навыкам профессиональной деятельности.

Цели практических работ достигаются наилучшим образом в том случае, если им предшествует определенная подготовительная внеаудиторная работа. Поэтому преподаватель обязан довести до всех студентов график выполнения практических работ с тем, чтобы они могли заниматься целенаправленной самостоятельной работой.

Работы рекомендуется выполнять в той последовательности, в которой они написаны, потому что в некоторых работах используются элементы, полученные в предыдущей работе.

На занятиях со студентами должны широко использоваться разнообразные средства обучения, способствующие более полному и правильному пониманию темы лекции или практического занятия, а также выработке практических навыков по работе с ППО.

К средствам обучения студентов относятся:

- речь преподавателя;
- технические средства обучения: - персональные компьютеры с установленным прикладным программным обеспечением;
- учебники, учебные пособия, лекции в электронном виде.

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

Для контроля усвоения материала дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» предусмотрен текущий и промежуточный контроль. Текущий контроль основан на анализе результатов выполнения практических работ и собеседовании по их темам. Промежуточный контроль заключается в сдаче зачета по дисциплине.

Для проведения зачетов в письменной или тестовой форме разрабатывается перечень вопросов, утверждаемый заведующим кафедрой. В перечень включаются вопросы из различных разделов курса, позволяющие проверить и оценить теоретические знания студентов и умение применять их для решения практических задач.

Зачет в письменной форме проводится одновременно для всех студентов академической группы. Время выполнения задания составляет не более одного академического часа. При прове-



Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в экономике)

дении экзамена в письменной форме оценка выставляется на основе правил, принятых кафедрой, которые должны быть сообщены студентам до начала экзаменационной сессии.

Аналогичные правила могут быть заложены в программы компьютерного тестирования.

При контроле знаний в устной форме преподаватель использует метод индивидуального собеседования, в ходе которого обсуждает со студентом один или несколько вопросов из учебной программы. При необходимости могут быть предложены дополнительные вопросы, задачи и примеры. По окончании ответа на вопросы преподаватель объявляет студенту результаты сдачи зачета.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Новиков, А. И. Исследование операций в экономике : учебник / А. И. Новиков. – 3-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 352 с. : ил., табл., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=622062> (дата обращения: 01.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-04810-4. – Текст : электронный.

2. 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: 01.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-238-01325-1. – Текст : электронный.

3. Фомина, Т. П. Исследование операций и оптимизация (дополнительные главы) : учебно-методическое пособие : [16+] / Т. П. Фомина ; Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – 69 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576866> (дата обращения: 01.09.2021). – Библиогр.: с. 68. – ISBN 978-5-88526-816-5. – Текст : электронный.

4. Егорова Н. Е. Исследование операций и методы оптимизации. Методические указания. Иваново: Ивановский государственный университет 2014. 43 с.

Дополнительная литература:

1. 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: 01.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-238-01325-1. – Текст : электронный.

2. 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: 01.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02736-9. – Текст : электронный.

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>



Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в экономике)

---

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) 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.





Основная профессиональная образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика  
(Прикладная информатика в экономике)

---

**Автор рабочей программы дисциплины:** преподаватель кафедры ИТиПМ Сафонова А.Д.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (ИТиПМ) «06» сентября 2021 г., протокол № 1

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Данилова С. В.  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Данилова С. В.  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Данилова С. В.  
(подпись)