

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра информационных систем и математических методов в экономике**

**Авторы-составители: Мулюков Михаил Вадимович  
Фролова Наталья Владимировна**

Рабочая программа дисциплины  
**ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ (ДЛЯ ЭКОНОМИСТОВ)**  
Код УМК 97089

Утверждено  
Протокол №11  
от «05» июля 2023 г.

Пермь, 2023

## **1. Наименование дисциплины**

Исследование операций (для экономистов)

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **38.03.05** Бизнес-информатика  
направленность Бизнес-аналитика

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

В результате освоения дисциплины **Исследование операций (для экономистов)** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**38.03.05** Бизнес-информатика (направленность : Бизнес-аналитика)

**ПК.3** Способен к планированию и организации аналитических работ, в том числе, с использованием технологий больших данных

#### **Индикаторы**

**ПК.3.3** Определяет необходимые ресурсы для проведения аналитических работ

**ПК.3.4** Разрабатывает, обсуждает и утверждает план аналитических работ

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	38.03.05 Бизнес-информатика (направленность: Бизнес-аналитика)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	11
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	56
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	88
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (11 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### **Входной контроль**

Входной контроль.

Проверка базовых знаний школьной математики.

### **Основные понятия, задачи и принципы исследования операций.**

Исследование операций как комплексное научно-прикладное направление поддержки принятия решения. Принцип системности. Рациональный подход. Понятия операции, оперирующей стороны, активных средств проведения операции, действующих факторов операции, решения, альтернативных планов, цели, критерия эффективности. Классификация операций с позиций учета неопределенности действующих факторов. Примеры операций в экономических системах. Типы задач исследования операций.

### **Задача линейного программирования.**

Задача линейного программирования. Линейная производственная задача.

### **Графический метод**

Графический метод решения задач линейного программирования. Графическое решение системы неравенств и построение допустимого множества.

Линии уровня и градиент целевой функции. Графическая максимизация (минимизация) целевой функции на допустимом множестве.

### **Симплекс-метод**

Линейное программирование. Симплекс - метод решения задачи линейного программирования.

Условия неотрицательности. Проверка плана на оптимальность. Последовательное улучшение плана.

Переход от одного базисного решения к другому.

### **Двойственная задача**

Построение двойственной задачи к задаче линейного программирования.

Экономический смысл двойственной задачи. Теневая цена ресурса.

Теоремы двойственности.

Условия дополняющей нежесткости. Нахождение решения двойственной задачи по решению прямой.

### **Транспортная задача**

Транспортная задача. Транспортная таблица. Матрицы транспортных издержек и перевозок. Открытая и замкнутая транспортные задачи.

Построение первоначального плана перевозок. Метод "северо-западного угла". Метод минимального элемента.

Решение транспортной задачи методом потенциалов. Переход от одного базисного решения к другому.

Циклы пересчета.

### **Задача целочисленного программирования**

Задача целочисленного программирования. Метод Гомори. Метод ветвей и границ

### **Многокритериальная оптимизация.**

Принятие решений в условиях необходимости руководствоваться несколькими различными целями.

Эффективные решения многокритериальных задач. Различные критерии эффективности.

### **Оптимальность по Парето**

Доминирование по Парето. Эффективная граница допустимого множества (множество точек оптимальных по Парето).

Нахождение эффективной границы.

### **Метод обобщённого критерия**

Процедуры решения многокритеральных задач (обзор).

Метод обобщённого критерия.

Метод параметрического программирования.

### **Метод последовательных уступок**

Лексикографический метод.

Метод последовательных уступок.

### **Теория игр**

Обзор различных типов игр и их практического применения.

### **Матричные игры с седловой точкой**

Матричная игра - это антагонистическая игра двух игроков с конечным числом стратегий. Построение матрицы платежей. Понятия оптимальной, доминирующей и полезной стратегии. Решение матричной игры с седловой точкой.

### **Сведение матричной игры к задаче линейного программирования**

Симплекс-метод как универсальный метод решения матричных игр. Решение матричных игр графическим методом. Теорема о полезных стратегиях.

### **Некооперативная биматричная игра**

Биматричная игра в некооперативном варианте. Дилемма заключённого. Равновесие по Нэшу.

### **Кооперативная биматричная игра**

Биматричная игра в кооперативном варианте. Арбитражная схема Нэша. Решение матричной игры с учётом угроз и линейной трансферабельности платежей.

### **Задачи нелинейного программирования**

Задачи дробно-рационального программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Динамическое программирование.

### **Итоговое контрольное мероприятие по дисциплине**

Проводится итоговая контрольная работа по изучаемой дисциплине.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

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

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Барабаш, С. Б. Методы оптимальных решений : учебное пособие / С. Б. Барабаш. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 354 с. — ISBN 978-5-4497-1175-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/108236>

2. Исследование операций в экономике : учебник для академического бакалавриата / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 438 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9922-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/431708>

3. Кремлёв, А. Г. Теория игр: основные понятия : учебное пособие для вузов / А. Г. Кремлёв ; под научной редакцией А. М. Тарасьева. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 141 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-03414-1 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1940-4 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/438607>

4. Закиров, А. А. Теория игр. Часть 2. Биматричные игры. Арбитражная схема : учебное пособие / А. А. Закиров, Т. Л. Майзенберг, Н. В. Семенова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 39 с. — ISBN 978-5-906846-04-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/64205>

### Дополнительная:

1. Исследование операций в экономике: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер [и др.] ; ред. Н. Ш. Кремер. — Москва : ЮНИТИ, 2006, ISBN 5-238-00636-5.-407.-Библиогр.: с. 393-394

2. Математические методы и модели исследования операций : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям / В. А. Колемаев, Т. М. Гатауллин, Н. И. Заичкин [и др.] ; под редакцией В. А. Колемаева. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 592 с. — ISBN 978-5-238-01325-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/83033.html>

3. Исследование операций : лабораторный практикум / составители Д. Г. Ловянников, И. Ю. Глазкова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 108 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/75575.html>

4. Таха Х. А. Введение в исследование операций / Х. А. Таха ; пер. А. А. Минько. — Москва : Издательский дом "Вильямс", 2005. — 912 с.

5. Васин А. А., Краснощеков П. С., Морозов В. В. Исследование операций: учебное пособие для студентов вузов / А. А. Васин, П. С. Краснощеков, В. В. Морозов. — Москва : Академия, 2008, ISBN 978-5-7695-4190-2.-464.-Библиогр.: с. 454-457

6. Конюховский, П. В. Теория игр + CD : учебник для академического бакалавриата / П. В. Конюховский, А. С. Малова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 252 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-9916-4220-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].



<https://www.urait.ru/bcode/426159>

## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://resolventa.ru/metod/student/econmatmodels.htm> Экономико-математические модели

<http://resolventa.ru/metod/student/linprogr.htm> Линейное программирование

<https://www.resolventa.ru/index.php/lineinoe-programmirovanie> Линейное программирование

<https://intuit.ru/studies/courses/1020/188/lecture/4921?page=2> Двойственная задача

<http://www.authorstream.com/Presentation/Mulykoff-4128993/> Транспортная задача - лекция.

[http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/kuzyutin.d/files/metod\\_vetvey\\_i\\_granic\\_z\\_cha\\_kommivoyazhera\\_lekciya.pdf](http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/kuzyutin.d/files/metod_vetvey_i_granic_z_cha_kommivoyazhera_lekciya.pdf) Метод ветвей и границ

<http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/nogin/publ/publ4.pdf> Парето-оптимальность

<https://www.matematicus.ru/teoriya-sistem/metod-posledovatelynyh-ustupok> Метод последовательных уступок

<https://www.resolventa.ru/index.php/teoriya-igr> Матричные игры

<https://www.resolventa.ru/index.php/teoriya-igr> Матричные игры

<https://habr.com/ru/post/502384/> Биматричные игры

<https://habr.com/ru/post/502384/> Биматричные игры

<http://resolventa.ru/metod/student/dynamprog.htm> Динамическое программирование

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Исследование операций (для экономистов)** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- 1) презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- 2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- 3) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- 4) интернет-сервисы и электронные ресурсы;

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) приложения, позволяющее просматривать PDF-файлы и воспроизводить медиаконтент;
- 2) офисные пакеты приложений (MS Excel или LibreOffice Calc).

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

В учебном процессе для изучения дисциплины «Исследование операций(для экономистов)» для проведения лекционных и занятий семинарского типа (практические занятия) требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим

программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий требуется компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Для самостоятельной работы требуется аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, а так же помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской или аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Исследование операций (для экономистов)**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ПК.3**

**Способен к планированию и организации аналитических работ, в том числе, с использованием технологий больших данных**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.3.3</b> Определяет необходимые ресурсы для проведения аналитических работ</p>	<p>Знает какие ресурсы необходимы для проведения аналитических работ, умеет проводить аналитическую работу и владеет навыками аналитической работы</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- НЕ умеет выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> <li>- НЕ владеет навыками аналитической работы;</li> <li>- НЕ знает какие ресурсы необходимы для проведения аналитических работ</li> <li>- НЕ демонстрирует знание основного содержания дисциплины;</li> <li>- НЕ умеет проводить аналитическую работу</li> <li>- НЕ владеет навыками аналитической работы</li> </ul> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в основном, показывает умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> <li>- владеет навыками аналитической работы;</li> <li>- знает какие в целом ресурсы необходимы для проведения аналитических работ</li> <li>- в целом умеет проводить аналитическую работу</li> <li>- в целом владеет навыками аналитической работы</li> <li>- демонстрирует знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом;</li> <li>- Но, выполняет расчеты с ошибками</li> <li>- неуверенно отвечает на дополнительные вопросы</li> </ul> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> <li>- знает какие ресурсы необходимы для проведения аналитических работ</li> <li>- умеет проводить аналитическую работу</li> </ul>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет навыками аналитической работы</li> <li>- владение навыками аналитической работы.;</li> <li>– НО, выполняет расчеты с ошибками</li> <li>- ответы на дополнительные вопросы к заданию демонстрируют знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенно и без ошибок выполняет типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> <li>- владение навыками аналитической работы.;</li> <li>- в совершенстве умеет проводить аналитическую работу</li> <li>- в совершенства владеет навыками аналитической работы</li> <li>- полностью знает какие ресурсы необходимы для проведения аналитических работ</li> <li>- ответы на дополнительные вопросы к заданию демонстрируют свободное знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой;</li> <li>- демонстрирует способность творчески применять знание теории к решению профессиональных практических задач</li> </ul>
<p><b>ПК.3.4</b> Разрабатывает, обсуждает и утверждает план аналитических работ</p>	<p>Знает способы разработки, обсуждения и утверждения плана аналитических работ, Умеет разрабатывать, обсуждать и утверждать план аналитических работ, Владеет навыками разработки, обсуждения и утверждения плана аналитических работ,</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- НЕ знает способы разработки, обсуждения и утверждения плана аналитических работ,</li> <li>- НЕ умеет разрабатывать, обсуждать и утверждать план аналитических работ,</li> <li>- НЕ владеет навыками разработки, обсуждения и утверждения плана аналитических работ,</li> <li>- НЕ умеет выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> <li>- НЕ демонстрирует знание основного содержания дисциплины;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в основном, показывает умение выполнять</li> </ul>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>типовые задания и задачи предусмотренные программой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом;</li> <li>- в целом знает способы разработки, обсуждения и утверждения плана аналитических работ,</li> <li>- в целом умеет разрабатывать, обсуждать и утверждать план аналитических работ,</li> <li>- в целом владеет навыками разработки, обсуждения и утверждения плана аналитических работ,</li> <li>- Но, выполняет расчеты с ошибками</li> <li>- неуверенно отвечает на дополнительные вопросы</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> <li>- знает способы разработки, обсуждения и утверждения плана аналитических работ,</li> <li>- умеет разрабатывать, обсуждать и утверждать план аналитических работ,</li> <li>- владеет навыками разработки, обсуждения и утверждения плана аналитических работ,</li> <li>- Но, выполняет расчеты с ошибками</li> <li>- ответы на дополнительные вопросы к заданию демонстрируют знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенно и без ошибок выполняет типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> <li>- в совершенстве знает способы разработки, обсуждения и утверждения плана аналитических работ,</li> <li>- в совершенстве умеет разрабатывать, обсуждать и утверждать план аналитических работ,</li> <li>- в совершенстве владеет навыками разработки, обсуждения и утверждения</li> </ul>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>плана аналитических работ, - ответы на дополнительные вопросы к заданию демонстрируют свободное знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой; - демонстрирует способность творчески применять знание теории к решению профессиональных практических задач</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 42 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 42 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Входной контроль <b>Входное тестирование</b>	Умение выполнять основные алгебраические операции над матрицами. Умение решать системы линейных уравнений. Умение строить графики основных элементарных функций.
<b>ПК.3.4</b> Разрабатывает, обсуждает и утверждает план аналитических работ <b>ПК.3.3</b> Определяет необходимые ресурсы для проведения аналитических работ	Задача целочисленного программирования <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Уметь решать задачу линейного программирования и двойственную ей графическим методом и симплекс-методом. Знать теоремы двойственности и уметь ими пользоваться. Знать методы нахождения первоначального базисного решения транспортной задачи и уметь улучшить его до оптимального. Владеть методами Гомори и методом ветвей и границ для решения задачи целочисленного программирования.



<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.3.4</b> Разрабатывает, обсуждает и утверждает план аналитических работ</p> <p><b>ПК.3.3</b> Определяет необходимые ресурсы для проведения аналитических работ</p>	<p>Метод последовательных уступок</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>1. Знать постановку задачи многокритериальной оптимизации.2. Умение построить Парето-оптимальную границу в дискретном и непрерывном случае.3. Владение методом последовательных уступок.4. Владение методом обобщённого критерия.5. Владение методом параметрического программирования</p>
<p><b>ПК.3.4</b> Разрабатывает, обсуждает и утверждает план аналитических работ</p> <p><b>ПК.3.3</b> Определяет необходимые ресурсы для проведения аналитических работ</p>	<p>Кооперативная биматричная игра</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Решение матричных игр симплекс-методом и графическим методом. Нахождение равновесия по Нэшу и реализация арбитражной схемы Нэша.</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.3.4</b> Разрабатывает, обсуждает и утверждает план аналитических работ</p> <p><b>ПК.3.3</b> Определяет необходимые ресурсы для проведения аналитических работ</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие по дисциплине</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание линейных математических моделей исследования операций.</p> <p>Владение графическим методом и симплекс-методом решения задач линейного программирования. Умение решать транспортную задачу. Умение сформулировать двойственную задачу линейного программирования. Знание теорем двойственности. Знание понятия оптимальности по Парето. Умение построения Парето-оптимальной границы множества допустимых решений. Понимание экономического смысла задачи многокритериальной оптимизации. Понятие о различных подходах к решению задачи многокритериальной оптимизации.</p> <p>Умение решать задачи многокритериальной оптимизации методом последовательных уступок, параметрического программирования, обобщённого критерия, лексикографическим методом. Понятие о задачах динамического программирования. Умение решать динамическую задачу распределения инвестиций. Умение решать задачу мелко-линейного программирования.</p> <p>Знание постановки задачи теории матричных и биматричных игр. Умение решать матричную игру симплекс-методом и графическим методом. Умение находить равновесия по Нэшу в некооперативных биматричных играх. Применять арбитражную схему Нэша для кооперативных биматричных игр.</p>

**Спецификация мероприятий текущего контроля**

## Входной контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знание основных определений и теорем линейной алгебры.	5
Умение строить графики основных элементарных функций.	5
Умение решать системы линейных уравнений.	5

## Задача целочисленного программирования

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **21**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Задачи в целом решены, но небрежно. Имеющиеся пробелы в рассуждениях носят не принципиальный характер. Имеется не более двух арифметических ошибок.	9
Задача целочисленного программирования полностью решена методом ветвей и границ. Продемонстрировано уверенное владение методом Гомори.	7
Задача линейного программирования с двумя переменными полностью решена графическим методом.	7
Линейная производственная задача полностью решена Симплекс-метод. Дана экономическая интерпретация двойственной задаче.	7

## Метод последовательных уступок

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **21**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Задачи в целом решены, но небрежно. Имеющиеся пробелы в рассуждениях носят не принципиальный характер. Имеется не более двух арифметических ошибок.	9
Правильно найдено оптимальное решение непрерывной задачи методом параметрического программирования.	7
Правильно найдены Парето-оптимальные исходы в дискретном случае.	7
Правильно найдено оптимальное решение непрерывной задачи методом последовательных уступок.	7

## Кооперативная биматричная игра

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **21**

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Задачи в целом решены, но небрежно. Имеющиеся пробелы в рассуждениях носят не принципиальный характер. Имеется не более двух арифметических ошибок.	9
Найдено решение матричной симплекс-методом.	7
Найдено решение биматричной игры в кооперативном и некооперативном вариантах.	7
Найдено решение матричной игры графическим методом.	7

### **Итоговое контрольное мероприятие по дисциплине**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **37**

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Задача повышенной сложности из любой темы курса "Исследование операций (для экономистов)"	37
Тест, состоящий из теоретических вопросов по всему курсу "Исследование операций (для экономистов)"	37
Задача по следующим темам:- графический метод решения задач линейного программирования,- оптимальность по Парето,- матричные игры.	15