

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

Направление подготовки	38.03.05 Бизнес-информатика (направленность: Бизнес-аналитика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	11
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	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 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>ПК.3.3 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">Неудовлетворител</p> <ul style="list-style-type: none"> - НЕ умеет выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой; - НЕ владеет навыками аналитической работы; - НЕ знает какие ресурсы необходимы для проведения аналитических работ - НЕ демонстрирует знание основного содержания дисциплины; - НЕ умеет проводить аналитическую работу - НЕ владеет навыками аналитической работы <p align="center">Удовлетворительн</p> <ul style="list-style-type: none"> - в основном, показывает умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой; - владеет навыками аналитической работы; - знает какие в целом ресурсы необходимы для проведения аналитических работ - в целом умеет проводить аналитическую работу - в целом владеет навыками аналитической работы - демонстрирует знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом; - Но, выполняет расчеты с ошибками - неуверенно отвечает на дополнительные вопросы <p align="center">Хорошо</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполняет типовые задания и задачи предусмотренные программой; - знает какие ресурсы необходимы для проведения аналитических работ - умеет проводить аналитическую работу

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

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

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</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
Входной контроль	Входной контроль Входное тестирование	Умение выполнять основные алгебраические операции над матрицами. Умение решать системы линейных уравнений. Умение строить графики основных элементарных функций.
ПК.3.4 Разрабатывает, обсуждает и утверждает план аналитических работ ПК.3.3 Определяет необходимые ресурсы для проведения аналитических работ	Задача целочисленного программирования Защищаемое контрольное мероприятие	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.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.3.4 Разрабатывает, обсуждает и утверждает план аналитических работ</p> <p>ПК.3.3 Определяет необходимые ресурсы для проведения аналитических работ</p>	<p>Метод последовательных уступок</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</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>ПК.3.4 Разрабатывает, обсуждает и утверждает план аналитических работ</p> <p>ПК.3.3 Определяет необходимые ресурсы для проведения аналитических работ</p>	<p>Кооперативная биматричная игра</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Решение матричных игр симплекс-методом и графическим методом. Нахождение равновесия по Нэшу и реализация арбитражной схемы Нэша.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.3.4 Разрабатывает, обсуждает и утверждает план аналитических работ</p> <p>ПК.3.3 Определяет необходимые ресурсы для проведения аналитических работ</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие по дисциплине</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</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 играх.</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**

Показатели оценивания	Баллы
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**

Показатели оценивания	Баллы
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