

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кислова Наталья Николаевна  
Должность: Проректор по УМР и качеству образования  
Дата подписания: 28.04.2016  
Уникальный программный ключ:  
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра физики, математики и методики обучения

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР и КО,  
председатель УМС СГСПУ  
Н.Н. Кислова

## Исследование операций и методы оптимизации рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Физики, математики и методики обучения</b>
Учебный план	ФМФИ-614МИз(6г)АБ.plx Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  С изменениями: протокол №8 от 25.03.2016 протокол №1 от 30.08.2016 протокол №4 от 30.11.2018
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>
Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах:
в том числе:		зачеты 6
аудиторные занятия	8	
самостоятельная работа	60	
часов на контроль	4	

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	6		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Вид занятий				
Лекции	2	2	2	2
Практические	6	6	6	6
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

*Кечина Ольга Михайловна*

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

**Исследование операций и методы оптимизации**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.05

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

(С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ) (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 09.02.2016г. №91)

составлена на основании учебного плана:

Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

С изменениями:

протокол №8 от 25.03.2016

протокол №1 от 30.08.2016

протокол №4 от 30.11.2018

утвержденного учёным советом вуза от 29.08.2013 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Физики, математики и методики обучения**

Протокол от 28.08.2018 г. № 1

Зав. кафедрой Аниськин В.Н.

Начальник УОП

\_\_\_\_\_ Н.А. Доманина

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
Целью изучения дисциплины является ознакомление с методологией, общими принципами и методами формирования оптимального решения в различных экономических задачах с помощью математических моделей.
Задачи изучения дисциплины
в области научно-исследовательской деятельности: научить применять аппарат исследования операций и методов оптимизации при постановке и решении исследовательских задач;
в области педагогической деятельности: формирование навыков профессионального самообразования и личностного роста;
в области проектной деятельности: проектирование задач развития личности через преподаваемые предметы;
в области культурно-просветительской деятельности: формирование представлений о развитии исследования операций, его основных теорий.
Область профессиональной деятельности: образование, социальная сфера, культура.
Объектами профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, являются обучение, воспитание, развитие, просвещение, образовательные системы.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
Содержание дисциплины базируется на материале:	
алгебра	
математический анализ	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
Производственная практика (преддипломная практика)	

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>СКМ-1: владением основами фундаментальных математических теорий</b>	
<b>Знать:</b>	
<input type="checkbox"/> основы математического анализа, алгебры, геометрии, применяющиеся в исследовании операций; <input type="checkbox"/> области применения используемых теорий и их взаимосвязь, основные понятия и методы исследования операций, методы оптимизации.	
<b>Уметь:</b>	
<input type="checkbox"/> применить знания, полученные в ходе освоения математического анализа, алгебры, геометрии при решении задач исследования операций.	
<b>Владеть:</b>	
<input type="checkbox"/> навыками целенаправленной и эффективной работы с учебной и научной литературой; <input type="checkbox"/> навыками абстрактного мышления.	
<b>СКМ-2: способностью использовать методы математического моделирования</b>	
<b>Знать:</b>	
<input type="checkbox"/> основные методы математического моделирования различных прикладных задач.	
<b>Уметь:</b>	
<input type="checkbox"/> строить математическую модель прикладной задачи, процесса, явления, используя аппарат исследования операций; <input type="checkbox"/> выбрать и реализовать метод исследования построенной математической модели.	
<b>Владеть:</b>	
<input type="checkbox"/> навыками применения математических моделей при изучении прикладной задачи, процесса, явления.	
<b>СКМ-3: способностью применять основной аппарат фундаментальных математических теорий к решению теоретических и практических задач</b>	
<b>Знать:</b>	
<input type="checkbox"/> теоретические основы исследования операций.	
<b>Уметь:</b>	
<input type="checkbox"/> использовать основные понятия, проводить исследования, связанные с основными понятиями; <input type="checkbox"/> применять методы исследования операций к решению прикладных задач.	

<b>Владеть:</b>
<input type="checkbox"/> понятиями и методами математического анализа, алгебры, геометрии, необходимыми для решения задач исследования операций, основными понятиями и методами исследования операций.

**ПК-1: готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов**

<b>Знать:</b>
<input type="checkbox"/> нормативные документы (стандарты и примерные программы по математике, планируемые образовательные результаты);
<input type="checkbox"/> содержание школьного курса математики с учётом специфики различных образовательных учреждений;
<input type="checkbox"/> основные приёмы мыслительной деятельности учащихся (синтез, анализ, сравнение, обобщение), используемые при изучении математики.

<b>Уметь:</b>
<input type="checkbox"/> применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение;
<input type="checkbox"/> анализировать учебный материал по математике с позиций дифференцированного подхода к обучению школьников;
<input type="checkbox"/> подбирать индивидуальные задания для работы с учащимися с различным уровнем математической подготовки.

<b>Владеть:</b>
<input type="checkbox"/> основными приёмами мышления (сравнение, аналогия, анализ, синтез, обобщение, конкретизация, систематизация, классификация) в процессе изучения математики;
<input type="checkbox"/> основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>
<input type="checkbox"/> нормативные документы (стандарты и примерные программы по математике, планируемые образовательные результаты);
<input type="checkbox"/> содержание школьного курса математики с учётом специфики различных образовательных учреждений;
<input type="checkbox"/> основные приёмы мыслительной деятельности учащихся (синтез, анализ, сравнение, обобщение), используемые при изучении математики.
<input type="checkbox"/> основы математического анализа, алгебры, геометрии, применяющиеся в исследовании операций;
<input type="checkbox"/> области применения используемых теорий и их взаимосвязь, основные понятия и методы исследования операций, методы оптимизации.
<input type="checkbox"/> основные методы математического моделирования различных прикладных задач.
<input type="checkbox"/> теоретические основы исследования операций.
<b>3.2 Уметь:</b>
<input type="checkbox"/> применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение;
<input type="checkbox"/> анализировать учебный материал по математике с позиций дифференцированного подхода к обучению школьников;
<input type="checkbox"/> подбирать индивидуальные задания для работы с учащимися с различным уровнем математической подготовки.
<input type="checkbox"/> применить знания, полученные в ходе освоения математического анализа, алгебры, геометрии при решении задач исследования операций.
<input type="checkbox"/> строить математическую модель прикладной задачи, процесса, явления, используя аппарат исследования операций;
<input type="checkbox"/> выбрать и реализовать метод исследования построенной математической модели.
<input type="checkbox"/> использовать основные понятия, проводить исследования, связанные с основными понятиями;
<input type="checkbox"/> применять методы исследования операций к решению прикладных задач.
<b>3.3 Владеть:</b>
<input type="checkbox"/> основными приёмами мышления (сравнение, аналогия, анализ, синтез, обобщение, конкретизация, систематизация, классификация) в процессе изучения математики;
<input type="checkbox"/> основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
<input type="checkbox"/> навыками целенаправленной и эффективной работы с учебной и научной литературой;
<input type="checkbox"/> навыками абстрактного мышления.
<input type="checkbox"/> навыками применения математических моделей при изучении прикладной задачи, процесса, явления.
<input type="checkbox"/> понятиями и методами математического анализа, алгебры, геометрии, необходимыми для решения задач исследования операций, основными понятиями и методами исследования операций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	<b>Раздел 1.</b>			
1.1	Введение в исследование операций и методы оптимизации /Лек/	6	0,5	0
1.2	Введение в исследование операций и методы оптимизации /Ср/	6	12	0
1.3	Графический метод решения задач линейного программирования /Лек/	6	0,5	0
1.4	Графический метод решения задач линейного программирования /Пр/	6	2	2
1.5	Графический метод решения задач линейного программирования /Ср/	6	16	0
1.6	Симплексный метод решения задач линейного программирования /Лек/	6	0,5	0
1.7	Симплексный метод решения задач линейного программирования /Пр/	6	2	0
1.8	Симплексный метод решения задач линейного программирования /Ср/	6	16	0
1.9	Транспортная задача /Лек/	6	0,5	0
1.10	Транспортная задача /Пр/	6	2	0
1.11	Транспортная задача /Ср/	6	16	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)
5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)
<p>Лекция № 1 Тема «Основные понятия исследования операций» Вопросы и задания 1. Задачи исследования операций. 2. Построение математических моделей.</p> <p>Лекция № 2 Тема «Графический метод решения задач линейного программирования» Вопросы и задания 1. Форма задачи линейного программирования. 2. Многогранник допустимых решений. 3. Вектор-градиент. 4. Линии уровня целевой функции.</p> <p>Лекции № 3,4 Тема «Симплексный метод решения задач линейного программирования» Вопросы и задания 1. Задачи линейного программирования, решаемые симплексным методом. 2. Предпочтительный вид системы ограничений. 3. Критерий оптимальности опорного плана. 4. Переход к нехудшему плану.</p> <p>Лекция № 5 Тема «Транспортная задача» Вопросы и задания 1. Математическая модель транспортной задачи. 2. Формы транспортной задачи. 3. Способы построения начального опорного плана. 4. Метод потенциалов.</p> <p>Практические занятия №1,2,3 Тема «Графический метод решения задач линейного программирования» Вопросы и задания 1. Форма задачи линейного программирования. 2. Многогранник допустимых решений. 3. Вектор-градиент. 4. Линии уровня целевой функции.</p> <p>Практические занятия № 4,5,6 Тема «Симплексный метод решения задач линейного программирования» Вопросы и задания 1. Задачи линейного программирования, решаемые симплексным методом. 2. Предпочтительный вид системы ограничений. 3. Критерий оптимальности опорного плана. 4. Переход к нехудшему плану.</p> <p>Практические занятия № 7,8,9 Тема «Транспортная задача» Вопросы и задания 1. Математическая модель транспортной задачи. 2. Формы транспортной задачи.</p>

3. Способы построения начального опорного плана.			
4. Метод потенциалов.			
<b>5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)</b>			
№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1.	Основные понятия исследования операций.	Задачи для самостоятельного решения.	Выполненная домашняя работа
2.	Графический метод решения задач линейного программирования	Задачи для самостоятельного решения.	Выполненная домашняя работа
3.	Симплексный метод решения задач линейного программирования	Задачи для самостоятельного решения.	Выполненная домашняя работа
4.	Транспортная задача	Задачи для самостоятельного решения.	Выполненная домашняя работа
5.	Задачи нелинейного программирования	Задачи для самостоятельного решения.	Выполненная домашняя работа
Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор студента			
№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1.	Понятие двойственности. Построение пары взаимно двойственных задач	Примеры построения пары взаимно двойственных задач	тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация
2.	Теоремы двойственности	Основная теорема двойственности. Достаточный признак оптимальности. 1 и 2 теоремы двойственности	тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация
3.	Решение пары взаимно двойственных задач	Решение пары взаимно двойственных задач	тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат
<b>5.3. Образовательные технологии</b>			
При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.			
<b>5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация</b>			
Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.			

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Васин	Исследование операций <a href="http://irbis.pgsga.ru">http://irbis.pgsga.ru</a>	М. : Академия, 2008,

Л1.2	Красс М.С	Математика для экономистов <a href="http://irbis.pgsga.ru">http://irbis.pgsga.ru</a>	СПб. : Питер, 2010,
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лунгу К.Н.	Линейное программирование. Руководство к решению задач. 2-е изд <a href="http://www.biblioclub.ru/82255_Lineinoe_programmirovanie_Rukovodstvo_k_resheniyu_zadach.html">http://www.biblioclub.ru/82255_Lineinoe_programmirovanie_Rukovodstvo_k_resheniyu_zadach.html</a>	М.: Физматлит, 2009,
<b>6.2 Перечень программного обеспечения</b>			
- 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения высших и средних учебных заведений			
- Acrobat Reader DC			
- Autodesk 3ds Max			
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite			
- Embarcadero Delphi 2007 - CodeGear RAD Studio 2007 Professional Educational (Concurrent) (16 PC)			
- GIMP			
- Inkscape			
- Microsoft Access 2016, 2019			
- Microsoft Office 2016 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)			
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)			
- Microsoft SharePoint Designer 2007 v2			
- Microsoft Windows 10 Education			
- Microsoft Windows 7/8.1 Professional			
- VirtualBox			

- XnView
- Архиватор 7-Zip
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»
<b>6.3 Перечень информационных справочных систем</b>
- Elsevier (база данных «Freedom Collection» и коллекции электронных книг «Freedom Collection eBook collection», национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)
- SCOPUS издательства Elsevier
- SpringerNature (национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)
- База данных международных индексов научного цитирования Web of Science
- БД «Polpred.com. Обзор СМИ»
- УИС РОССИЯ
- ЭБС «E-LIBRARY.RU»
- ЭБС «ЛАНЬ»
- ЭБС «РУКОНТ» (Контекстум)
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- ЭБС «ЮРАЙТ» (Коллекция Легендарные книги)
- Информационно-образовательная программа «Росметод»
- СПС «ГАРАНТ-Аналитик»
- СПС «Консультант-Плюс»

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы. Оснащенность: Набор учебной мебели, Магнитно-маркерная доска-1шт., переносное проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран на треноге), портативное звукоусиливающее оборудование, ПК-15шт.
-----	---

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<p>Выбор тем лекционных и практических занятий для аудиторной работы (для заочной формы обучения) будет зависеть от подготовки студентов, от запросов работодателей.</p> <p>На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком её изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, её практическое значение, довести до студентов требования к освоению дисциплины, ответить на вопросы. При подготовке к каждому занятию необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части, определить средства материально-технического обеспечения занятия и порядок их использования в ходе занятия, рекомендуется ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме занятия. В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем литературы по теме занятия. Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть её практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать её тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Следует задавать по ходу изложения лекционного материала вопросы студентам, это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы. В заключительной части лекции рекомендуется сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание вопросов, поставленных в лекции. На практических занятиях должны быть выработаны соответствующие навыки и умения, связанные с решением задач.</p> <p>Студенту рекомендуется следующий порядок работы. Приступая к изучению дисциплины, необходимо ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, рекомендованной преподавателем, завести тетрадь для конспектирования лекций и тетрадь для выполнения практических заданий. В ходе лекционных занятий студенту требуется вести конспект учебного материала; обращать внимание на практические рекомендации преподавателя; желательно, оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений. В ходе подготовки к практическим занятиям студенту требуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учитывая при этом рекомендации преподавателя и требования учебной программы; выполнять практические домашние задания, выдаваемые преподавателем после занятия. Необходимо глубоко изучить теоретический материал, то есть разобраться в нём настолько хорошо, чтобы суметь самому сформулировать каждое определение, каждую теорему, провести её доказательство. Затем следует подробно разобрать все приведенные задачи с решениями, стараясь не упустить ни одной детали, ни одного замечания. Лишь после этого можно приступить к самостоятельному решению предлагаемых задач. При подготовке к зачёту нужно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным</p>
--



перечнем учебных вопросов, выносимых на зачёт и содержащихся в данной программе; использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем; обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Приложение к рабочей программе дисциплины

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации»

Курс 5 Семестр 9

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Текущий контроль:			
1	Аудиторная работа:		
	Ведение конспектов лекционных занятий	5	10
	Ведение конспектов практических занятий	5	10
	Самостоятельная работа № 1 «Экономико-математическая модель».	6	10
	Самостоятельная работа № 2 «Графический метод решения задач линейного программирования».	6	10
	Самостоятельная работа № 3 «Симплексный метод решения задач линейного программирования».	12	20
	Самостоятельная работа № 4 «Транспортная задача».	9	15
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) – выполнение домашних заданий.	6	10
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента) – доклад на одну из предложенных тем.	0	5
Контрольное мероприятие по модулю			
	Коллоквиум	7	10
Промежуточный контроль		56	100
Промежуточная аттестация			
Итого:		56	100

Вид контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Аудиторная работа		
Ведение конспектов лекционных занятий	<p>Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству лекций, максимальное количество баллов – 10.</p> <p>10 баллов – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений).</p> <p>1-9 баллов – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте неполностью.</p> <p>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.</p> <p>За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются.</p>	<p>Темы. Основные понятия исследования операций. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: основные задачи исследования операций, понятие задачи линейного программирования, типы задач линейного программирования, методы решения задач линейного программирования, понятие вектора-градиента и многогранника допустимых решений, симплексный метод, этапы решения задачи симплексным методом, понятие транспортной задачи, методы решения транспортной задачи, методы построения начального опорного плана, метод потенциалов нахождения оптимального плана транспортной задачи,</p> <p>уметь: строить математическую модель по данным прикладной задачи, приводить задачу линейного программирования к такому виду, что ее можно решить графическим методом, строить многогранник допустимых решений, находить вектор-градиент целевой функции, находить оптимальное решение задачи, приводить задачу линейного программирования к такому виду, что ее можно решить симплексным</p>

		<p>методом, приводить систему ограничений к предпочтительному виду, находить начальный опорный план, проверять опорный план на оптимальность, переходить к нехудшему плану, строить начальный опорный план транспортной задачи, находить оптимальный опорный план методом потенциалов;</p> <p>владеть: методами решения задач линейного программирования.</p>
<p>Ведение конспектов практических занятий</p>	<p>Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству практических занятий, максимальное количество баллов – 10.</p> <p>10 баллов – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на практических занятиях вопросы: приведены теоретические сведения (или есть указания об источнике сведений), верно решены все предложенные задачи.</p> <p>1-9 баллов – рассматриваемые на практическом занятии вопросы отражены в конспекте не полностью.</p> <p>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.</p> <p>За несвоевременное предоставление конспектов практических занятий баллы снижаются.</p>	<p>Темы. Основные понятия исследования операций. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: основные задачи исследования операций, понятие задачи линейного программирования, типы задач линейного программирования, методы решения задач линейного программирования, понятие вектора-градиента и многогранника допустимых решений, симплексный метод, этапы решения задачи симплексным методом, понятие транспортной задачи, методы решения транспортной задачи, методы построения начального опорного плана, метод потенциалов нахождения оптимального плана транспортной задачи,</p> <p>уметь: строить математическую модель по данным прикладной задачи, приводить задачу линейного</p>

		<p>программирования к такому виду, что ее можно решить графическим методом, строить многогранник допустимых решений, находить вектор-градиент целевой функции, находить оптимальное решение задачи, приводить задачу линейного программирования к такому виду, что ее можно решить симплексным методом, приводить систему ограничений к предпочтительному виду, находить начальный опорный план, проверять опорный план на оптимальность, переходить к нехудшему плану, строить начальный опорный план транспортной задачи, находить оптимальный опорный план методом потенциалов;</p> <p>владеть: методами решения задач линейного программирования.</p>
<p>Самостоятельная работа № 1 «Экономико-математическая модель».</p>	<p>Составить экономико-математическую модель сюжетной задачи.</p> <p>Критерий оценки:</p> <p>10 баллов – верно составлена целевая функция, верно записана система ограничений, исходя из условия задачи;</p> <p>1-9 баллов –при решении задачи допущены ошибки.</p> <p>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.</p>	<p>Темы. Основные понятия исследования операций.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: основные задачи исследования операций, понятие задачи линейного программирования, типы задач линейного программирования, понятие целевой функции и системы ограничений;</p> <p>уметь: строить математическую модель по данным прикладной задачи,</p> <p>владеть: методами построения моделей задач.</p>
<p>Самостоятельная работа № 2 «Графический метод решения задачи</p>	<p>Примеры заданий. Решить задачу с использованием графического метода.</p> $L(\bar{x}) = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max \text{ при ограничениях: } \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 3, \end{cases}$	<p>Темы. Математическая модель задачи линейного программирования, область</p>

<p>линейного программирования»</p>	<p style="text-align: center;"><math>x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.</math></p> <p>Критерий оценки:</p> <p>10 баллов – верно найдена область допустимых решений системы ограничений задачи; верно построен вектор направления наискорейшего изменения целевой функции (вектор-градиент); верно проведена линия уровня <math>L_0</math>, при перемещении линии уровня верно найдена точка экстремума или показано, что задача неразрешима; верно найдены координаты точки экстремума и значение целевой функции в ней, дана верная интерпретация полученного результата, к каждому шагу решения даны правильные комментарии;</p> <p>1 - 9 баллов – допущены ошибки при выполнении вышеуказанных условий на 10 баллов;</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p>	<p>допустимых решений задачи линейного программирования, оптимальное решение задачи линейного программирования, каноническая математическая модель задачи, вектор направления наискорейшего изменения целевой функции, линия уровня. Алгоритм решения задачи линейного программирования графическим методом.</p> <p>Образовательные результаты</p> <p>знать: основные математические модели, применяемые для решения экономических задач (линейное программирование), геометрические объекты, алгоритм решения задачи линейного программирования графическим методом;</p> <p>уметь: работать с основными математическими моделями; интерпретировать полученные результаты, решать задачи оптимизации (линейного программирования) графическим методом;</p> <p>владеть: графическим методом решения задач линейного программирования</p>
<p>Самостоятельная работа № 3 «Симплексный метод решения задач линейного программирования».</p>	<p>Примеры заданий. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом.</p> $L(\bar{x}) = x_1 - 3x_2 - 5x_3 - x_4 \rightarrow \max$ <p>при ограничениях:</p> $\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 4x_3 + x_4 = 5, \\ x_1 + 7x_2 + 8x_3 + 2x_4 = 9, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,4}. \end{cases}$ <p>Критерии оценки:</p> <p>20 баллов – математическая модель задачи верно приведена к каноническому виду (или указано, почему заданный вид является каноническим), верно найдено исходное опорное</p>	<p>Темы: симплексный метод решения задач линейного программирования</p> <p>Образовательные результаты</p> <p>знать: основные математические модели, основные математические модели, применяемые для решения задач (линейное программирование).</p> <p>уметь: строить математическую модель,</p>

	<p>решение и проверено на оптимальность, верно заполнены симплексные таблицы каждого шага, каждое из полученных опорных решений верно найдено и проверено на оптимальность, верно найдено оптимальное значение целевой функции, дана верная интерпретация полученного результата, к каждому шагу решения даны правильные комментарии;</p> <p>1-19 баллов - допущены ошибки при выполнении вышеуказанных условий на 20 баллов: вычислительные, промежуточные опорные решения найдены неверно, отсутствует проверка на оптимальность промежуточных опорных решений, или неверно применены формулы при заполнении симплексных таблиц шагов задачи, отсутствуют верные комментарии шагов решения;</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p>	<p>удовлетворяющую заданным условиям; работать с основными математическими моделями; интерпретировать полученные результаты; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; решать прикладные задачи социально-экономического характера.</p> <p>Владеть: симплексным методом решения задач линейного программирования.</p>																																																	
<p>Самостоятельная работа № 4 «Транспортная задача».</p>	<p>Примеры заданий. Решить транспортную задачу:</p> <table border="1" data-bbox="504 738 927 1171"> <tr> <td style="text-align: center;"><math>B_i</math></td> <td></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>A_i</math></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> </tr> </table> <p>Критерии оценки:</p> <p>15 баллов – выполнена проверка, является ли транспортная задача закрытой, верно найдено исходное опорное решение и проверено на оптимальность, верно заполнены распределительные таблицы каждого шага, каждое из полученных опорных решений верно найдено и проверено на оптимальность, переход от одного опорного решения к другому, верно найдено оптимальное значение целевой функции, дана верная интерпретация полученного результата, к каждому шагу решения даны правильные комментарии;</p> <p>1-14 баллов - допущены вычислительные ошибки при выполнении вышеуказанных условий</p>	$B_i$		10	10	25	25	30	$A_i$							10	1	5	7	9	3		20	4	6	4	7	13		10	1	5	3	4	9		30	2	4	2	10	3		10	3	2	5	6	4		<p>Темы: транспортная задача</p> <p>Образовательные результаты</p> <p>знать: основные математические модели, основные математические модели, применяемые для решения задач (линейное программирование).</p> <p>уметь: строить математическую модель, удовлетворяющую заданным условиям; работать с основными математическими моделями; интерпретировать полученные результаты; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; решать прикладные задачи социально-экономического характера.</p> <p>Владеть: методами решения транспортной задачи.</p>
$B_i$		10	10	25	25	30																																													
$A_i$																																																			
10	1	5	7	9	3																																														
20	4	6	4	7	13																																														
10	1	5	3	4	9																																														
30	2	4	2	10	3																																														
10	3	2	5	6	4																																														

	<p>на 15 баллов, отсутствует проверка на оптимальность промежуточных опорных решений, или неверно применены формулы при заполнении таблиц шагов задачи, отсутствуют верные комментарии шагов решения;</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p>	
<p>Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) (домашняя) – выполнение домашних заданий</p>	<p>Критерий оценки: количество баллов пропорционально количеству домашних заданий, максимальное количество баллов – 10.</p> <p>10 баллов – в домашних заданиях верно выполнены все задачи;</p> <p>1-9 баллов – отсутствует часть заданий, или при решении задач допущены ошибки.</p> <p>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.</p> <p>За несвоевременное предоставление домашних заданий баллы снижаются.</p>	<p>Темы. Основные понятия исследования операций. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: основные задачи исследования операций, понятие задачи линейного программирования, типы задач линейного программирования, методы решения задач линейного программирования, понятие вектора-градиента и многогранника допустимых решений, симплексный метод, этапы решения задачи симплексным методом, понятие транспортной задачи, методы решения транспортной задачи, методы построения начального опорного плана, метод потенциалов нахождения оптимального плана транспортной задачи,</p> <p>уметь: строить математическую модель по данным прикладной задачи, приводить задачу линейного программирования к такому виду, что ее можно решить графическим методом, строить многогранник допустимых решений, находить вектор-градиент целевой функции, находить оптимальное решение задачи, приводить задачу линейного программирования к такому</p>



		<p>виду, что ее можно решить симплексным методом, приводить систему ограничений к предпочтительному виду, находить начальный опорный план, проверять опорный план на оптимальность, переходить к нехудшему плану, строить начальный опорный план транспортной задачи, находить оптимальный опорный план методом потенциалов;</p> <p>владеть: методами решения задач линейного программирования.</p>
<p>Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента) – доклад на одну из предложенных тем.</p>	<p>Примерные темы докладов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исторические сведения по исследованию операций.</li> <li>2. Двойственные задачи: методы решения.</li> <li>3. Задача коммивояжера.</li> <li>4. Методы решения транспортной задачи.</li> <li>...</li> </ol> <p>Критерий оценки доклада:</p> <p>5 баллов – представленный доклад соответствует заявленной теме, представлена презентация доклада, полно его иллюстрирующая, получены верные ответы на дополнительные вопросы по теме доклада;</p> <p>4 балла - представлен доклад, соответствующий заявленной теме, представлена презентация доклада;</p> <p>3 балла – представлен доклад, соответствующий теме, не на все дополнительные вопросы по теме доклада были получены верные ответы, отсутствует презентация доклада;</p> <p>2 балла – представлен доклад, соответствующий заявленной теме,</p> <p>1 балл – доклад по большей части не соответствует заявленной теме;</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий, или доклад является</p>	<p>Темы. Основные понятия исследования операций. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: основные задачи исследования операций, понятие задачи линейного программирования, типы задач линейного программирования, методы решения задач линейного программирования, понятие вектора-градиента и многогранника допустимых решений, симплексный метод, этапы решения задачи транспортной задачи, методы решения транспортной задачи, методы построения начального опорного плана, метод потенциалов нахождения оптимального плана транспортной задачи,</p> <p>уметь: строить математическую модель по данным прикладной задачи,</p>

	<p>полностью заимствованным.</p>	<p>приводить задачу линейного программирования к такому виду, что ее можно решить графическим методом, строить многогранник допустимых решений, находить вектор-градиент целевой функции, находить оптимальное решение задачи, приводить задачу линейного программирования к такому виду, что ее можно решить симплексным методом, приводить систему ограничений к предпочтительному виду, находить начальный опорный план, проверять опорный план на оптимальность, переходить к нехудшему плану, строить начальный опорный план транспортной задачи, находить оптимальный опорный план методом потенциалов;</p> <p>владеть: методами решения задач линейного программирования.</p>
<p>Контрольное мероприятие по модулю</p>		
<p>Коллоквиум</p>	<p>Билет коллоквиума включает один теоретический вопрос из программы коллоквиума.</p> <p>Примерная программа коллоквиума</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи исследования операций.</li> <li>2. Построение математических моделей.</li> <li>3. Формы задачи линейного программирования.</li> <li>4. Область допустимых решений. Вектор-градиент. Линии уровня целевой функции.</li> <li>5. Задачи линейного программирования, решаемые симплексным методом.</li> <li>6. Предпочтительный вид системы ограничений.</li> <li>7. Критерий оптимальности опорного плана.</li> </ol>	<p>Темы. Основные понятия исследования операций. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: основные задачи исследования операций, понятие задачи линейного программирования, типы задач линейного программирования, методы решения задач линейного программирования, понятие вектора-градиента и многогранника допустимых решений, симплексный метод, этапы решения задачи</p>

	<p>8. Переход к нехудшему плану.</p> <p>9. Математическая модель транспортной задачи. Формы транспортной задачи.</p> <p>10. Способы построения начального опорного плана.</p> <p>11. Методы решения транспортной задачи.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>10 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений или теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума.</p> <p>7-9 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений или теорем, указанных в вопросе билета; допустимы негрубые ошибки.</p> <p>4-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, в задаче допущены ошибки.</p> <p>0-3 балла - приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе.</p>	<p>симплексным методом, понятие транспортной задачи, методы решения транспортной задачи, методы построения начального опорного плана, метод потенциалов нахождения оптимального плана транспортной задачи,</p> <p>уметь: строить математическую модель по данным прикладной задачи, приводить задачу линейного программирования к такому виду, что ее можно решить графическим методом, строить многогранник допустимых решений, находить вектор-градиент целевой функции, находить оптимальное решение задачи, приводить задачу линейного программирования к такому виду, что ее можно решить симплексным методом, приводить систему ограничений к предпочтительному виду, находить начальный опорный план, проверять опорный план на оптимальность, переходить к нехудшему плану, строить начальный опорный план транспортной задачи, находить оптимальный опорный план методом потенциалов;</p> <p>владеть: методами решения задач линейного программирования.</p>
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	56 – 100	
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	