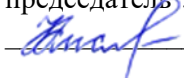


УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
 Н.Н. Кислова

МОДУЛЬ "ПРЕДМЕТНОЕ ОБУЧЕНИЕ. МАТЕМАТИКА"

Исследование операций рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Физики, математики и методики обучения		
Учебный план	ФМФИ-621МФз(5г6м).plx Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Направленность (профиль) «Математика и Физика»		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 11	
аудиторные занятия	16		
самостоятельная работа	52		
часов на контроль	4		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	11(6.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	6	6	6	6
Практические	10	10	10	10
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	52	52	52	52
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Направление подготовки 44.03.05: Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) «Математика и Физика»
Рабочая программа дисциплины «Исследование операций»

Программу составил(и):

Иванюк Мария Евгеньевна

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

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) «Математика и Физика»

утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2020 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физики, математики и методики обучения

Протокол от 25.08.2020 г. №1

Зав. кафедрой Е.В. Галиева

Начальник УОП



Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: 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: изучение возможностей, потребностей, достижений обучающихся в области образования и проектирования на основе полученных результатов индивидуальных маршрутов их обучения, воспитания, развития; в области педагогической деятельности:

научить применять аппарат исследования операций и методов оптимизации при постановке и решении исследовательских задач;

проектирование задач развития личности через преподаваемые предметы;

формирование представлений о развитии исследования операций, его основных теорий.

Область профессиональной деятельности:

01 Образование и наука (в сфере начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования; в сфере научных исследований)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.03

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

дисциплин «алгебра», «математический анализ», «геометрия», «дискретная математика»

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Подготовка к защите и защита ВКР

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

Знает

- основные модели исследования операций

Умеет

- строить математическую модель задачи, процесса, явления, используя аппарат исследования операций;

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знает

- основные теоретические положения, методы «Исследования операций»

Умеет

- применить знания, полученные в ходе освоения математического анализа, алгебры, геометрии при решении задач исследования операций.

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Умеет

- применять методы исследования операций к решению прикладных задач

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение; определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач

Умеет

- проводить анализ задач дисциплины «Исследование операций» формулировать цели и этапы решения задачи,

УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

Умеет

- работать с научной литературой и другими источниками научной информации по математике;

- планировать и осуществлять свою проектную деятельность в рамках дисциплины «Исследования операций»

УК-2.3 Качественно решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время

Умеет:

-решать задачи «Исследования операций» (решать задачи линейного программирования графическим методом, симплекс-методом; задачи нелинейного программирования, теории матричных игр, систем массового обслуживания)

УК-2.4. Публично представляет результаты решения задач исследования, проекта, деятельности

Знает:

-правила решения, оформления и представления решения задачи «Исследования операций»;

Умеет:

-представлять решение задач «Исследования операций»

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семес тр /	Часо в	Интера кт.
	Раздел Исследование операций			
1.1	Основные понятия исследования операций/Лек/	11	6	
1.2	Графический метод решения задач линейного программирования/Пр/	11	4	2
1.3	Симплексный метод решения задач линейного программирования/Пр/	11	4	
1.4	Транспортная задача/Пр/	11	2	
1.5	Основные понятия исследования операций./Ср/	11	10	
1.6	Графический метод решения задач линейного программирования/Ср/	11	10	
1.7	Симплексный метод решения задач линейного программирования/Ср/	11	10	
1.8	Транспортная задача/Ср/	11	10	
1.9	Задачи нелинейного программирования/Ср/	11	12	

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

Лекция № 1
Тема «Основные понятия исследования операций»
Вопросы и задания
1. Задачи исследования операций.
2. Построение математических моделей
Практические занятия №1
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.
Практические занятия № 2
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.
Практические занятия № 3
Тема «Транспортная задача»
Вопросы и задания
1. Математическая модель транспортной задачи.
2. Формы транспортной задачи.
3. Способы построения начального опорного плана.
4. Метод потенциалов.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ 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.	Решенные задачи

		Решение дополнительных задач	
2	Теоремы двойственности	Основная теорема двойственности. Достаточный признак оптимальности. 1 и 2 теоремы двойственности Решение дополнительных задач	Решенные задачи
3	Решение пары взаимно двойственных задач	Решение пары взаимно двойственных задач Решение дополнительных задач	Решенные задачи

5.3. Образовательные технологии

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.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

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, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	Красс М.С	Математика для экономистов http://irbis.pgsga.ru	учебное пособие / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - СПб. : Питер, 2010
Л1.2	Васин А.А	Исследование операций http://irbis.pgsga.ru	учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по спец. - Прикладная математика и информатика / А.А. Васин ; П.С. Краснощеков ; В.В. Морозов. - М. : Академия, 2008

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Лунгу К.Н	Линейное программирование http://www.biblioclub.ru/82255_Lineinoe_programmirovanie_Ru_kovodstvo_k_resheniyu_zadach.html	Руководство к решению задач. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Физматлит, 2009.

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Teams, OneDrive, Yammer, Stream, SharePoint Online).
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip
- 1С:ИТС ПРОФ ВУЗ
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»

6.3 Перечень информационных справочных систем

- Информационно-образовательная программа «Росметод»
- СПС «ГАРАНТ-Аналитик»
- СПС «Консультант-Плюс»
- Elsevier (база данных «Freedom Collection» и коллекции электронных книг «Freedom Collection eBook collection»),
- SCOPUS издательства Elsevier
- SpringerNature (национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)
- БД «Polpred.com. Обзор СМИ»
- УИС РОССИЯ
- ЭБС «E-LIBRARY.RU»
- ЭБС «РУКОНТ» (Контекстум)
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- ЭБС «ЮРАЙТ» (Коллекция Легендарные книги)

- ЭБС «IPR BOOKS»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт., Принтер-1шт., Телефон-1шт., Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.
7.2	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в 365тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.

Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.

Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.

Направление подготовки 44.03.05: Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
 Направленность (профиль) «Математика и Физика»
 Рабочая программа дисциплины «Исследование операций»

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Исследование операций»

Курс 5 Семестр 11

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

Направление подготовки 44.03.05: Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
 Направленность (профиль) «Математика и Физика»
 Рабочая программа дисциплины «Исследование операций»

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>знает: основные модели исследования операций; основные теоретические положения, методы «Исследования операций»</p> <p>правила решения, оформления и представления решения задачи «Исследования операций»;</p> <p>умеет: строить математическую модель задачи, процесса, явления, используя аппарат исследования операций; применить знания, полученные в ходе освоения математического анализа, алгебры, геометрии при решении задач исследования операций; применять методы исследования операций к решению прикладных задач; проводить анализ задач дисциплины «Исследование операций»</p> <p>формулировать цели и этапы решения задачи; работать с научной литературой и другими источниками научной информации по математике; планировать и осуществлять свою проектную деятельность в рамках дисциплины «Исследования операций»;</p> <p>решать задачи «Исследования операций» (решать задачи линейного программирования графическим методом, симплекс-методом; задачи нелинейного программирования, теории матричных игр, систем массового обслуживания); представлять решение задач «Исследования операций»</p>
Ведение конспектов практических занятий	<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>знает: основные модели исследования операций; основные теоретические положения, методы «Исследования операций»</p> <p>правила решения, оформления и представления решения задачи «Исследования операций»;</p> <p>умеет: строить математическую модель задачи, процесса, явления, используя аппарат исследования операций;</p>

Направление подготовки 44.03.05: Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
 Направленность (профиль) «Математика и Физика»
 Рабочая программа дисциплины «Исследование операций»

		<p>применить знания, полученные в ходе освоения математического анализа, алгебры, геометрии при решении задач исследования операций; применять методы исследования операций к решению прикладных задач; проводить анализ задач дисциплины «Исследование операций» формулировать цели и этапы решения задачи; работать с научной литературой и другими источниками научной информации по математике; планировать и осуществлять свою проектную деятельность в рамках дисциплины «Исследования операций»; решать задачи «Исследования операций» (решать задачи линейного программирования графическим методом, симплекс-методом; задачи нелинейного программирования, теории матричных игр, систем массового обслуживания); представлять решение задач «Исследования операций»</p>
<p>Самостоятельная работа № 1 «Экономико-математическая модель».</p>	<p>Составить экономико-математическую модель сюжетной задачи. Критерий оценки: 10 баллов – верно составлена целевая функция, верно записана система ограничений, исходя из условия задачи; 1-9 баллов – при решении задачи допущены ошибки. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия.</p>	<p>Темы. Основные понятия исследования операций. Образовательные результаты. знает: основные модели исследования операций; основные теоретические положения, методы «Исследования операций» правила решения, оформления и представления решения задачи «Исследования операций»; умеет: строить математическую модель задачи, процесса, явления, используя аппарат исследования операций; применить знания, полученные в ходе освоения математического анализа, алгебры, геометрии при решении задач исследования операций; применять методы исследования операций к решению прикладных задач; проводить анализ задач дисциплины «Исследование операций» формулировать цели и этапы решения задачи; работать с научной литературой и другими источниками научной информации по математике; планировать и осуществлять свою проектную деятельность в рамках дисциплины «Исследования операций»; решать задачи «Исследования операций» (решать задачи линейного программирования графическим методом, симплекс-методом; задачи нелинейного программирования, теории матричных игр, систем массового обслуживания); представлять решение задач «Исследования операций»</p>
<p>Самостоятельная работа № 2 «Графический метод решения</p>	<p>Примеры заданий. Решить задачу с использованием графического метода.</p>	<p>Темы. Математическая модель задачи линейного программирования, область допустимых решений задачи</p>

<p>задачи линейного программирования»</p>	$L(\bar{x}) = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$ <p>при ограничениях: $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$</p> <p>Критерий оценки: 10 баллов – верно найдена область допустимых решений системы ограничений задачи; верно построен вектор направления наискорейшего изменения целевой функции (вектор-градиент); верно проведена линия уровня L_0, 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; 1 - 9 баллов – допущены ошибки при выполнении вышеуказанных условий на 10 баллов; 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p>	<p>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. Образовательные результаты знает: основные модели исследования операций; основные теоретические положения, методы «Исследования операций» правила решения, оформления и представления решения задачи «Исследования операций»; умеет: строить математическую модель задачи, процесса, явления, используя аппарат исследования операций; применить знания, полученные в ходе освоения математического анализа, алгебры, геометрии при решении задач исследования операций; применять методы исследования операций к решению прикладных задач; проводить анализ задач дисциплины «Исследование операций» формулировать цели и этапы решения задачи; работать с научной литературой и другими источниками научной информации по математике; планировать и осуществлять свою проектную деятельность в рамках дисциплины «Исследования операций»; решать задачи «Исследования операций» (решать задачи линейного программирования графическим методом, симплекс-методом; задачи нелинейного программирования, теории матричных игр, систем массового обслуживания); представлять решение задач «Исследования операций»</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: $\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 4x_3 + x_4 = 5, \\ x_1 + 7x_2 + 8x_3 + 2x_4 = 9, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,4}. \end{cases}$</p> <p>Критерии оценки: 20 баллов – математическая модель задачи верно приведена к каноническому виду (или указано, почему заданный вид является каноническим), верно найдено исходное опорное 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>Темы: симплексный метод решения задач линейного программирования Образовательные результаты знает: основные модели исследования операций; основные теоретические положения, методы «Исследования операций» правила решения, оформления и представления решения задачи «Исследования операций»; умеет: строить математическую модель задачи, процесса, явления, используя аппарат исследования операций; применить знания, полученные в ходе освоения математического анализа, алгебры, геометрии при решении задач исследования операций; применять методы исследования операций к решению</p>

Направление подготовки 44.03.05: Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
 Направленность (профиль) «Математика и Физика»
 Рабочая программа дисциплины «Исследование операций»

	<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; 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p>	<p>прикладных задач; проводить анализ задач дисциплины «Исследование операций» формулировать цели и этапы решения задачи; работать с научной литературой и другими источниками научной информации по математике; планировать и осуществлять свою проектную деятельность в рамках дисциплины «Исследования операций»; решать задачи «Исследования операций» (решать задачи линейного программирования графическим методом, симплекс-методом; задачи нелинейного программирования, теории матричных игр, систем массового обслуживания); представлять решение задач «Исследования операций»</p>																																				
<p>Самостоятельная работа № 4 «Транспортная задача».</p>	<p>Примеры заданий. Решить транспортную задачу:</p> <table border="1" data-bbox="504 566 929 790"> <tr> <td>$B_i \backslash A_i$</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>10</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>4</td> </tr> </table> <p>Критерии оценки: 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; 1-14 баллов - допущены вычислительные ошибки при выполнении вышеуказанных условий на 15 баллов, отсутствует проверка на оптимальность промежуточных опорных решений, или неверно применены формулы при заполнении таблиц шагов задачи, отсутствуют верные комментарии шагов решения; 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p>	$B_i \backslash A_i$	10	10	25	25	30	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 Образовательные результаты знает: основные модели исследования операций; основные теоретические положения, методы «Исследования операций» правила решения, оформления и представления решения задачи «Исследования операций»; умеет: строить математическую модель задачи, процесса, явления, используя аппарат исследования операций; применить знания, полученные в ходе освоения математического анализа, алгебры, геометрии при решении задач исследования операций; применять методы исследования операций к решению прикладных задач; проводить анализ задач дисциплины «Исследование операций» формулировать цели и этапы решения задачи; работать с научной литературой и другими источниками научной информации по математике; планировать и осуществлять свою проектную деятельность в рамках дисциплины «Исследования операций»; решать задачи «Исследования операций» (решать задачи линейного программирования графическим методом, симплекс-методом; задачи нелинейного программирования, теории матричных игр, систем массового обслуживания); представлять решение задач «Исследования операций»</p>
$B_i \backslash A_i$	10	10	25	25	30																																	
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>Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) (домашняя) – выполнение домашних заданий</p>	<p>Критерий оценки: количество баллов пропорционально количеству домашних заданий, максимальное количество баллов – 10. 10 баллов – в домашних заданиях верно выполнены все задачи; 1-9 баллов – отсутствует часть заданий, или при решении задач допущены ошибки. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. 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. Образовательные результаты. знает: основные модели исследования операций;</p>																																				

Направление подготовки 44.03.05: Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
 Направленность (профиль) «Математика и Физика»
 Рабочая программа дисциплины «Исследование операций»

		<p>основные теоретические положения, методы «Исследования операций» правила решения, оформления и представления решения задачи «Исследования операций»; умеет: строить математическую модель задачи, процесса, явления, используя аппарат исследования операций; применить знания, полученные в ходе освоения математического анализа, алгебры, геометрии при решении задач исследования операций; применять методы исследования операций к решению прикладных задач; проводить анализ задач дисциплины «Исследование операций» формулировать цели и этапы решения задачи; работать с научной литературой и другими источниками научной информации по математике; планировать и осуществлять свою проектную деятельность в рамках дисциплины «Исследования операций»; решать задачи «Исследования операций» (решать задачи линейного программирования графическим методом, симплекс-методом; задачи нелинейного программирования, теории матричных игр, систем массового обслуживания); представлять решение задач «Исследования операций»</p>
<p>Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента) – доклад на одну из предложенных тем.</p>	<p>Примерные темы докладов 1. Исторические сведения по исследованию операций. 2. Двойственные задачи: методы решения. 3. Задача коммивояжёра. 4. Методы решения транспортной задачи. ... Критерий оценки доклада: 5 баллов – представленный доклад соответствует заявленной теме, представлена презентация доклада, полно его иллюстрирующая, получены верные ответы на дополнительные вопросы по теме доклада; 4 балла - представлен доклад, соответствующий заявленной теме, представлена презентация доклада; 3 балла – представлен доклад, соответствующий теме, не на все дополнительные вопросы по теме доклада были получены верные ответы, отсутствует презентация доклада; 2 балла – представлен доклад, соответствующий заявленной теме, 1 балл – доклад по большей части не соответствует заявленной теме; 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий, или доклад является полностью заимствованным.</p>	<p>Темы. Основные понятия исследования операций. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования. Образовательные результаты. знает: основные модели исследования операций; основные теоретические положения, методы «Исследования операций» правила решения, оформления и представления решения задачи «Исследования операций»; умеет: строить математическую модель задачи, процесса, явления, используя аппарат исследования операций; применить знания, полученные в ходе освоения математического анализа, алгебры, геометрии при решении задач исследования операций; применять методы исследования операций к решению прикладных задач; проводить анализ задач дисциплины «Исследование операций» формулировать цели и этапы решения задачи; работать с научной литературой и другими источниками научной информации по математике;</p>

Направление подготовки 44.03.05: Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
 Направленность (профиль) «Математика и Физика»
 Рабочая программа дисциплины «Исследование операций»

		планировать и осуществлять свою проектную деятельность в рамках дисциплины «Исследования операций»; решать задачи «Исследования операций» (решать задачи линейного программирования графическим методом, симплекс-методом; задачи нелинейного программирования, теории матричных игр, систем массового обслуживания); представлять решение задач «Исследования операций»
Контрольное мероприятие по модулю		
Коллоквиум	<p>Билет коллоквиума включает один теоретический вопрос из программы коллоквиума.</p> <p>Примерная программа коллоквиума</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи исследования операций. 2. Построение математических моделей. 3. Формы задачи линейного программирования. 4. Область допустимых решений. Вектор-градиент. Линии уровня целевой функции. 5. Задачи линейного программирования, решаемые симплексным методом. 6. Предпочтительный вид системы ограничений. 7. Критерий оптимальности опорного плана. 8. Переход к нехудшему плану. 9. Математическая модель транспортной задачи. Формы транспортной задачи. 10. Способы построения начального опорного плана. 11. Методы решения транспортной задачи. <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>Темы. Основные понятия исследования операций. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знает: основные модели исследования операций; основные теоретические положения, методы «Исследования операций»</p> <p>правила решения, оформления и представления решения задачи «Исследования операций»;</p> <p>умеет: строить математическую модель задачи, процесса, явления, используя аппарат исследования операций;</p> <p>применить знания, полученные в ходе освоения математического анализа, алгебры, геометрии при решении задач исследования операций;</p> <p>применять методы исследования операций к решению прикладных задач;</p> <p>проводить анализ задач дисциплины «Исследование операций»</p> <p>формулировать цели и этапы решения задачи;</p> <p>работать с научной литературой и другими источниками научной информации по математике;</p> <p>планировать и осуществлять свою проектную деятельность в рамках дисциплины «Исследования операций»;</p> <p>решать задачи «Исследования операций» (решать задачи линейного программирования графическим методом, симплекс-методом; задачи нелинейного программирования, теории матричных игр, систем массового обслуживания); представлять решение задач «Исследования операций»</p>
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	56 – 100	
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	