

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра Прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-математического факультета

Коровой О.В.

(подпись, расшифровка подписи)

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2018/2019 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ»

Направление подготовки:

01.03.04 – Прикладная математика

Профиль подготовки:

Математическое моделирование в экономике и технике

Год набора:

2017 г.

квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

Очная

Тирасполь 2018

Рабочая программа дисциплины **«ИССЛЕДОВАНИЕ
ОПЕРАЦИЙ»** /Сост. Е.И.Белая – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2018. – 22с.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ БАЗОВОЙ ЧАСТИ БЛОКА 1 СТУДЕНТАМ ОЧНОЙ ФОРМЫ
ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 01.03.04 – ПРИКЛАДНАЯ
МАТЕМАТИКА**

Рабочая программа составлена с учетом Федерального
Государственного образовательного стандарта высшего образования по
направлению подготовки 01.03.04 – Прикладная математика, утвержденного
приказом Минобрнауки РФ от 12 марта 2015 г. № 208.

Составитель  /Е.И. Белая, старший преподаватель/
(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Исследование операций» являются:

- дать студентам представление о роли исследования операций в познании окружающего нас мира;
- дать минимально-достаточные знания по данному разделу математики с тем, чтобы подготовить необходимый фундамент для дальнейшего усвоения студентами ряда прикладных задач;
- обучить студентов основам математического аппарата, используемого для решения теоретических и практических задач математики, экономики, техники.
- сформировать и развить у студентов навыки в применении методологии и методов количественного и качественного анализа с использованием математического аппарата исследования операций, работы с алгоритмами с помощью вычислительной техники, а также самостоятельной работы с учебной и научной литературой;
- формирование у студентов научного математического мышления, умения применять математический аппарат для научных и прикладных исследований.

В соответствии с обозначенными целями основными задачами, решаемыми в рамках данного курса являются:

1. теоретическое освоение студентами основных положений курса «Исследование операций»;
2. формирование необходимого уровня математической подготовки для применения полученных знаний для других разделов математики;
3. приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий в их взаимной связи, а также задач, способствующих развитию навыков научного исследования;
4. совершенствование логического и аналитического мышления студентов для развития умения: понимать, анализировать, сравнивать, оценивать, выбирать, применять, решать, интерпретировать, аргументировать, объяснять, представлять и т.д.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Исследование операций» является дисциплиной базовой части модуля Б.1 Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 01.03.04 – Прикладная математика ("бакалавр").

Дисциплина «Исследование операций» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики, курсов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории графов.

Дисциплина «Исследование операций» является общим теоретическим и методологическим основанием для всех математических и прикладных

дисциплин, входящих в ООП бакалавра. Знания и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины, необходимы для правильного и глубокого освоения дисциплин профессионального цикла.

Дисциплина «Исследование операций» даёт основу для реализации компетенций перечисленных в следующем разделе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной сфере в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.03.04 – Прикладная математика ("бакалавр") обеспечивается реализацией по результатам изучения дисциплины компетентностной модели, которая включает общекультурные и профессиональные компетенции следующего содержания.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
<i>Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):</i>	
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию;
<i>Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):</i>	
ОПК-1	готовностью к самостоятельной работе
ОПК-2	способностью использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования
<i>Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):</i>	
<i>в научной и научно-исследовательской деятельности</i>	
ПК-10	готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить её адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов;
ПК-12	способностью самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук.

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1. Знать: основы линейного программирования, теории двойственности и ее практических приложений, основы исследования операций и теории игр;

3.2. Уметь: моделировать, анализировать и решать прикладные задачи с применением ВТ;

Владеть: навыками по постановке задач, построению их математических моделей, решению задач, корректировке моделей и реализации решений на практике.

Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Форма итогового контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. работы	Практич. занятия		
III	3 з.е / 108 ч	63	27	-	36	45	зачет
Итого:	3 з.е / 108 ч	63	27	-	36	45	

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
I	Основные понятия исследований операций. Элементы процесса принятия решений.	10	4	2		4
II	Линейное программирование. Теория двойственности.	66	15	22		25
III	Динамическое программирование.	12	4	4		6
IV	Элементы теории игр.	20	4	8		10
Всего:		108	27	36		45

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
1	2	3	4	5
1	I	2	Введение. Сущность исследования операций (и.о.) Краткая историческая справка. Математические методы и модели в и.о. Основные понятия, особенности и.о., этапы моделирования.	
2		2	Элементы процесса принятия решений и классификация задач и.о. Задачи и.о. в условиях определенности, риска и неопределенности. Критерии принятия решений: Вальда, Гурвица, Сэвиджа и Лапласа.	Методические пособия
3	II	2	Постановка задачи линейного программирования (з.л.п.). ЗЛП в стандартной форме, ее различные формы записи и их эквивалентность.	Методические пособия
4		2	Геометрическая интерпретация и графический метод решения ЗЛП. Свойства решений ЗЛП. Теоремы.	Методические пособия
5		2	Симплексный метод. Этапы симплексного метода. Геометрическая интерпретация.	Методические пособия
6		2	Основная теорема симплексного метода об оптимальности решения ЗЛП. Симплекс-таблицы. Альтернативный оптимум в ЗЛП.	Методические пособия
7		2	Метод искусственного базиса. Теорема, связывающая оптимальные решения исходной задачи и М-задачи.	Методические пособия

8		2	Двойственность в линейном программировании. Экономическая интерпретация двойственных задач. Симметричная и несимметричная пары двойственных задач.	Методические пособия
9		3	Теоремы двойственности. Следствия из второй теоремы двойственности и их экономический смысл.	Методические пособия
10	III	2	Динамическое программирование. Свойства задач. Рекуррентное соотношение Беллмана, принцип оптимальности Беллмана. Решение экономических задач.	Методические пособия
11		2	Примеры решения экономических задач методом Беллмана.	Методические пособия
12	IV	2	Элементы теории игр. Матричные игры. Игры с природой.	Методические пособия
13		2	Смешанные стратегии. Графический метод решения игр. Решение игр методом линейного программирования.	Методические пособия
Всего за семестр		27 часов		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5
1	1	2	Решение задач и.о. в условиях неопределённости. Критерии принятия решений.	Методические рекомендации, карточки с заданием
2	II	2	Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.	Методические рекомендации, карточки с заданием
3		2	Нахождение всех базисных решений в таблицах Гаусса.	Методические рекомендации, карточки с заданием
4		2	Опорные решения ; правила симплексных преобразований.	Методические рекомендации, карточки с заданием
5		2	Построение математических моделей различных экономических задач. Графический метод решения ЗЛП.	Методические рекомендации, карточки с заданием
6		2	Решение ЗЛП симплексным методом.	Методические рекомендации, карточки с заданием
7		2	Решение ЗЛП М-методом.	Методические рекомендации, карточки с заданием
8		2	Альтернативный оптимум. Вырожденность в ЗЛП.	
9		2	Контрольная работа № 1.	
10		2	Симметричная пара двойственных задач. Экономическая интерпретация двойственных задач.	Методические рекомендации, карточки с заданием

11		2	Несимметричная пара двойственных задач.	Методические рекомендации, карточки с заданием
12		2	Теоремы двойственности. Решение одной из двойственных задач с помощью графического анализа решения другой.	Методические рекомендации, карточки с заданием
13	III	2	Решение экономических задач методом динамического программирования. Задача распределения ресурсов.	Методические рекомендации, карточки с заданием
14		2	Решение экономических задач методом динамического программирования. Задача размещения промышленных предприятий между областями.	
15	IV	2	Элементы теории игр. Матричные игры. Нахождение ситуации равновесия (седловой точки) в матричной игре.	Методические рекомендации, карточки с заданием
16		2	Смешанные стратегии. Решение матричных игр методами линейного программирования. Игры с природой.	
17		2	Смешанные стратегии. Решение матричных игр методами линейного программирования.	
18		2	Контрольная работа № 2.	Карточки с заданием
Всего за семестр		36 часов		

Самостоятельная работа студента

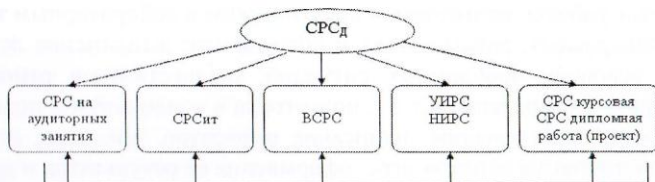


Схема 1. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине

Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине (СРС_д):

1. СРС на аудиторных занятиях (лекциях, практических и лабораторных занятиях, семинарах) проводится в аудиторные часы занятий по предмету за счет внедрения различных активных методов и средств обучения как традиционных, так и инновационных.

Организационные формы СРС на аудиторных занятиях определяются целями занятия, зависят от сложности учебного материала, выносимого на занятие, и заданного уровня его усвоения. Это как традиционные, так и инновационные формы: лекции проблемного характера (обзорные, установочные); учебные игры; деловые игры, ситуационные, ролевые игры; УИРС на лабораторном практикуме; и другие.

2. СРСит – самостоятельная работа студентов по изучению теоретического учебного материала (модули, темы, разделы) снятого с аудиторных занятий пропорционально сокращенным академическим часам. Учебный теоретический материал, выносимый на СРСит (модули, темы, разделы), определяется ведущим преподавателем, доводится до сведения студента.

Он может:

- логически вытекать из ранее изученного;
- быть новым, обеспечивающим изложение и восприятие материала на последующих лекциях, практических, лабораторных занятиях;
- опираться на разделы предшествующих дисциплин. В этом случае учитывается преемственность дисциплин.

Контроль за уровнем самостоятельного освоения теоретического материала проводится в реальном времени, указанном в графике контроля знаний студента.

3. ВСРС – традиционная внеаудиторная самостоятельная работа студентов, адекватная по трудоемкости числу часов, отведенных на СРС согласно Государственному образовательному стандарту. Это важнейшая составная часть учебного процесса, которую студент организует по своему усмотрению в удобное для него время, без непосредственного контроля со стороны преподавателя. ВСРС выполняется как правило вне аудитории самостоятельно, а когда того требует специфика дисциплины, – в лаборатории или мастерской.

Основные формы ВСРС следующие: работа с учебниками, учебными и методическими пособиями (как на бумажных, так и на электронных носителях); работа с первоисточниками; расчетные и расчетно-графические работы; чертежные работы; подготовка к практическим и лабораторным занятиям; научный эксперимент, размышления и обсуждения; выполнение логических заданий в условиях проблемных ситуаций; осуществление самоконтроля (компьютерное тестирование и т.д.); подготовка к коллоквиуму; подготовка к компьютерному тестированию; написание рефератов, докладов, отчетов по практике; подготовка к деловой игре, оформление её результатов и др.

В ходе СРС осуществляются главные *функции обучения* в условиях применения новых информационных технологий: закрепление знаний, получение новых и превращение их в устойчивые умения и навыки, формирование навыка самообразования.

Роль преподавателя: планирует ВСРС по дисциплине; обеспечивает учебно-методическими разработками стимулирующими СРС; создает фонд оценочных средств для контроля ВСРС; знакомит студентов с критериями ее оценки в баллах; строго соблюдает сроки выдачи и приема заданий согласно графику контроля знаний, что способствует ритмичной работе; консультирует, оценивает СРС по каналу обратной связи; корректирует при необходимости учебный процесс.

Роль студента: самостоятельно организует свою учебную работу; проводит самоконтроль с использованием обучающихся и контролирующих компьютерных программ; по числу набранных баллов (зачетных единиц) самостоятельно, объективно оценивает свою работу по дисциплине; при обратной связи “студент – преподаватель” может вносить коррективы в организацию своей самостоятельной работы.

4. НИРС – научно-исследовательская работа студентов – высшая форма самопознания.

Интеграция учебного процесса с научными исследованиями развивает творческую активность студентов, позволяет выявить талантливых, готовить элитных специалистов.

Роль преподавателя: организует, планирует, консультирует, обучает основам исследования, проектирования, эксперимента, разрабатывает индивидуальные планы обучения студентов с привлечением к НИР (фундаментальным, прикладным, опытно-конструкторским разработкам и т.д.).

По итогам НИРС: защита рефератов, доклады на научных конференциях, участие в конкурсах, написание статей, по результатам НИР защита курсовых и дипломных проектов.

5. СРС курсовая работа (проект) – самостоятельные научно-практические исследования по заданной теме.

СРС дипломная работа (проект) – важнейшая форма самостоятельной работы, отражающая соответствие выпускника квалификационным требованиям Государственного образовательного стандарта по специальности.

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
I	1	Основные понятия исследований операций. Элементы процесса принятия решений. (СРС1,2,3)	4
II	2	Линейное программирование. Теория двойственности. Целочисленное программирование. Схема метода ветвей и границ. Метод Ленд и Дойг. Многокритериальные задачи и методы их решения. (СРС1,2,3)	25
III	3	Динамическое программирование. Принцип оптимальности Беллмана. Решение прикладных задач. (СРС1,2,3)	6
IV	4	Элементы теории игр. Матричные игры. Игры с природой. (СРС1,2,3)	10
Всего:			45ч

Лабораторный практикум:

Не предусмотрен

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ):

Не предусмотрены

6. Образовательные технологии:

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Теория графов» предусматривают широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Образовательные технологии обучения:

- педагогические (обучающие);
- информационно-развивающие;
- деятельностные;
- развивающие;
- личностно ориентированные;
- модульные;
- контекстные;
- технология концентрированного обучения;

- задачная (поисково-исследовательская) технология;
- технология критериально-ориентированного обучения (полного усвоения);
- технология коллективной мыслительной деятельности;
- технология визуализации учебной информации.

Инновационные методы обучения:

• **информационные методы обучения** (проблемная лекция, лекция-дискуссия (лекция-обсуждение), комплексная лекция (лекция-панель, лекция вдвоем), письменная программированная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками (метод контрольного изложения), лекция-конференция;

• **операционные методы обучения** (имитационный тренинг)

• **поисковые методы обучения** (дискуссия, групповая дискуссия (обсуждение вполголоса), творческий диалог, «думай и слушай», мозговая атака или мозговой шторм, лабиринт действия, беседы по Сократу, деловая корзина, прогрессивный семинар, студия активного случая, метод аналогии, теория решения изобретательских задач, деловая игра, имитационные игры, операционные игры.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные технологии	Количество часов
3 семестр	Л	Интерактивная лекция-конференция.	4
	ПР	Компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций. Работа с редактором электронных таблиц Microsoft Excel; решение интерактивных задач; электронное тестирование.	8
	ЛР	-	-
Всего:			12 ч.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

Темы рефератов:

1. Целочисленное программирование. Схема метода ветвей и границ. Метод Ленд и Дойг.
2. Многокритериальные задачи и методы их решения.

Вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины:

Вопросы сессионного контроля

1. Основные понятия исследования операций (ИО). Основные особенности и этапы математического моделирования. Роль науки при решении экономических задач.
2. Элементы процесса принятия решений и классификация задач.
3. Задачи ИО в условиях определенности, риска и неопределенности. Критерии Вальда, Гурвица, Сэвиджа и Лапласа.
4. Задача об оптимальном плане выпуска продукции.
5. Общая задача линейного программирования (ЗЛП). ЗЛП в стандартной форме.
6. Различные формы записи ЗЛП.
7. Приведение любой ЗЛП к стандартному виду. Переход от ЗЛП в стандартном виде к ЗЛП с ограничениями-неравенствами.
8. Геометрическая интерпретация ЗЛП.
9. Графический метод решения ЗЛП.
10. Свойства решений ЗЛП (4 теоремы)
 1. Теорема о выпуклости множества планов ЗЛП (Теорема № 1)
 2. Теорема об угловой точке (Теорема № 2)
 3. Теорема о соответствии опорному плану ЗЛП угловой точки многогранника решений ЗЛП (Теорема № 3)
 4. Теорема о соответствии угловой точки опорного плана (Теорема № 4)
11. Симплекс-метод, 2 этапа метода:
12. Нахождение исходного опорного плана, канонический вид ЗЛП.
13. Симплекс-алгоритм.
14. Основная теорема симплекс-метода.
15. Симплекс-таблица.
16. Альтернативный оптимум в ЗЛП, вырожденность в ЗЛП.
17. Метод искусственного базиса. М-задача.
18. Теорема о связи между решениями исходной задачи и М-задачи.
19. Двойственность в линейном программировании. Симметричная пара двойственных задач. Правила построения двойственных задач.
20. Несимметричная пара двойственных задач.
21. Экономическая интерпретация двойственных задач.
22. Теорема о связи между целевыми функциями пары двойственных задач.
23. Теорема, содержащая достаточный признак оптимальности решений пары двойственных задач.
24. Одновременное решение пары двойственных задач.
25. Первая теорема двойственности.

26. Вторая теорема двойственности.
27. Следствия из второй теоремы двойственности и их экономический смысл.
28. Задачи ИО с целочисленными переменными, типы задач, особенности задач. Методы решения ЗЛЦП. Схема метода ветвей и границ. Метод Ленд и Дойг.
29. Многокритериальные задачи и методы их решения.
30. Элементы динамического программирования. Принцип Беллмана.
31. Экономические задачи, решаемые методом динамического программирования.
32. Элементы теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Примеры игр.
33. Игры с седловой точкой.
34. Игры без седловой точки. Смешанные стратегии. Решение игр методом линейного программирования.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

В данном курсе предусмотрены 2 контрольные работы, примерные варианты которых представлены ниже.

Цель выполнения работы – систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков студентов в решении задач.

Студенты, сдавшие контрольные работы за семестр, освобождаются от зачета.

Контрольная работа № 1

Задание 1.

Условия задачи об оптимальном плане выпуска продукции даны в таблице.

Вид ресурса	Затраты ресурса на 1 ед. продукции		Наличие ресурса
	A	B	
Доска (м ²)	3	2	2000+5N
Ткань I в. (м)	2	4	2400+6N
Ткань II в. (м)	2	0	1200+2N
Приб. от 1 ед. прод. (т.р.)	3	4	

Найти оптимальное решение прямой и двойственной задач. Дать анализ решений задач. (N – номер варианта).

Задание 2.

Решить ЗЛП методом искусственного базиса.

$$x_j \geq 0, j = \overline{1,3}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq 3 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 \leq 20 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 12 \end{cases}$$

$$z = -2x_1 - 10x_2 + 5x_3 \rightarrow \min$$

Контрольная работа №2

Задание 1.

. Шесть промышленных предприятий следует разместить в четырех областях так, чтобы суммарные затраты на их строительство были минимальными. Функция затрат $f_i(X)$, $i=\overline{1,2,3,4}$, в зависимости от количества размещаемых предприятий дана в таблице. Задачу решите динамического программирования.

X	$f_1(X)$	$f_2(X)$	$f_3(X)$	$f_4(X)$
0	18+N	18	18	18
1	21	22	20	24
2	27	27+N	25	26
3	31	30	27	30+N
4	35	33	31	33
5	37	35	37+N	36
6	40	37	39	38

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

Учебный процесс обеспечивается соответствующими службами. Это компьютерные классы с локальными сетями; библиотека с постоянно обновляемым фондом, доступный Internet и методические разработки кафедры.

8.1. Основная литература:

1. Исследование операций в экономике. Под ред. проф. Н. Кремера, М. "Юнити", 1997.

2. А.Ф. Гамецкий, Д.И. Соломон. Математическое моделирование микроэкономических процессов. Кишинэу, Штиинца, 1996.
3. А.Ф. Гамецкий, Д.И. Соломон. Математическое моделирование макроэкономических процессов. Кишинэу, Еврика, 1997.
4. Г.В. Спиридонова, Н.В. Семенова. Линейное программирование в экономике. Тирасполь, РИО ПГУ, 2006.
5. Методы оптимизации: Учебное пособие / Сост. Г.В.Спиридонова, П.В.Макаров, Н.В. Семёнова, Т.И. Старчук, Е.И. Белая, И.И. Журжи.– Тирасполь, Бендерская типография «Полиграфист», 2012.– 168 с.
6. Спиридонова Г.В., Семенова Н.В. Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса. Тирасполь, РИО ПГУ, 1997 г.
7. Спиридонова Г.В., Кудрик А.И. «Элементы динамического программирования» (методическое пособие). 3 п.л., Тирасполь 2007 Каф. ПМ и ЭММ (электронный вариант).
8. Вентцель Е.С. Исследование операций. М., Сов. Радио, 1972.
9. Зайченко Ю.П. Исследование операций. Киев, В.Ш., 1986.
10. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.И., Волощенко А.Б. Математическое программирование. М., В.Ш., 1986.

8.2. Дополнительная литература:

1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 1986.
2. Вагнер Г. Основы исследования операций. Т.1., М.: Мир, 1972; Т.2., – М.: Мир, 1973; Т.3., – М.: Мир, 1973.
3. Таха Х. Введение в исследование операций. Т.1., – М.: Мир, 1985; Т.2., – М.: Мир, 1985.
4. Колемаев В.А., Математическая экономика. - М.: ИПФРА-М, 1999.
5. Колемаев В.А., Математические методы принятия решения в экономике. - М.: Финстатинформ, 1999 (учебник)
6. Экономико-математические методы и прикладные модели/Под ред. В.В. Федосеева. С М.: ЮНИТИ, 1999.
7. Г.В. Спиридонова. Задача Канторовича. Каф. ПМ и ЭММ.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.intuit.ru/>
2. <http://www.edu.ru/>
3. <http://www.i-exam.ru/>

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий:

1. Г.В. Спиридонова, Т.И. Старчук. Программа, методические указания и контрольные задания для студентов-заочников экономических специальностей, часть 3. Тирасполь, РИО ПГУ, 2000.
2. Г.В. Спиридонова, Н.В. Семенова, Т.И. Старчук. Программа, методические указания и контрольные задания для студентов-заочников экономических специальностей, часть 4. Тирасполь, РИО ПГУ, 2007.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для освоения дисциплины необходимы: аудиторный фонд, в том числе аудитории с интерактивными досками; технические и электронные средства обучения (калькуляторы, ПК, проектор).

10. Методические рекомендации по изучению дисциплины:

В качестве особенности организации самостоятельной работы в процессе изучения дисциплины отметим то, что 54 часа выделено на самостоятельную работу.

Дисциплина входит в базовую часть модуля Б.1 ФГОС ВО. Совместно с дисциплиной изучаются: теория графов, теория вероятностей и математическая статистика, методы оптимизации, теория массового обслуживания.

Полученные в рамках курса знания являются основой для изучения последующих дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

Различные виды занятий: лекции, практические – тесно связаны друг с другом, поэтому их пропуски, невыполнение или плохое усвоение изучаемого материала требуют компенсации путем самостоятельной работы с конспектами других студентов и рекомендованной учебной литературой. В случае необходимости следует обращаться к преподавателю за консультациями.

Студентам рекомендуется посещать все занятия и вести подробный конспект, работать с основной и дополнительной литературой, пользоваться Интернет-ресурсами. Лекционный материал следует прорабатывать по конспектам и учебным пособиям после занятий. Подготовка к практическим занятиям заключается в предварительном изучении лекционного материала по планируемым темам.

Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: устное собеседование с преподавателем по проблемам пропущенных практических занятий, обязательное выполнение внеаудиторных контрольных и письменных работ.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Исследование операций» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению **01.03.04 – Прикладная математика**, профиль подготовки: **Математическое моделирование в экономике и технике**.

11. Технологическая карта дисциплины

Технологическая карта по дисциплине «Исследование операций»

Курс II
группа **ФМ17ДР62ПМ(210)**
семестр 3

2018-2019 учебный год

Преподаватель-лектор старший преподаватель **Е.И. Белая**.
Преподаватель, ведущий практические занятия - старший преподаватель
Е.И. Белая.

Кафедра **Прикладной математики и информатики**

Таблица №1

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудо- ем- ность, ЗЕТ/часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
III	3 з.е / 108 ч	63	27	-	36	45	зачет

Таблица №2

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное кол-во баллов	Максимальное кол-во баллов
Посещение лекционных занятий	Рассчитывается согласно таблице №3	0	10
Работа на практических занятиях	Рассчитывается согласно таблице №4	0	10
Контрольная работа №1 на тему «Решение ЗЛП симплексным методом. Теория двойственности.»		0	15
Контрольная работа №2 на тему «Элементы теории игр. Матричные игры»		0	15
Реферат №1		0	3
Реферат №2		0	3
Выполнение домашних заданий		0	14
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	Зачет	10	30
Итого по дисциплине		55	100

Начисление баллов по результатам посещения занятий*

Таблица №3

Процент посещенных занятий	Начисляемые баллы
0-49%	0 баллов
50-54%	1 балл
55-59%	2 балла
60-64%	3 балла
65-69%	4 балла
70-74%	5 баллов
75-79%	6 баллов
80-84%	7 баллов
85-89%	8 баллов
90-94%	9 баллов
95-100%	10 баллов

*В случае посещения студентом менее чем 85% лекций, предусмотренных учебной программой по дисциплине, для получения рейтингового балла, начисляемого по данному критерию, студент обязан предоставить преподавателю

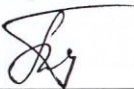
давателю конспект пропущенных лекций. Пропущенные практические занятия отрабатываются в установленном порядке.

Начисление баллов по рейтингу текущей успеваемости на практических занятиях*

Таблица №4

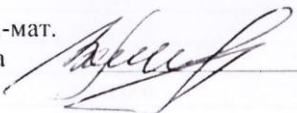
Средняя оценка полученных оценок на занятиях	Начисляемые баллы
3	6 баллов
3,5	7 баллов
4	8 баллов
4,5	9 баллов
5	10 баллов

* Практические занятия, пропущенные по уважительной или по неуважительной причине, отрабатываются в течение семестра в установленном порядке.

Составитель:  Е.И. Белая, старший преподаватель

Зав. кафедрой _____ А.В. Коровой, канд. физ.-мат. наук

Согласовано:

Декан физ.-мат. факультета  О.В. Коровой, канд. физ.-мат. наук