

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-математического факультета

Коровай О.В.

(подпись, расшифровка подписи)



09

2019г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
на 2019/2020 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«Исследование операций»

Направление подготовки:

01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки:

Системное программирование и компьютерные технологии

квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

Очная

Год набора 2017

Тирасполь 2019

Рабочая программа дисциплины «*Исследование операций*»

/Сост. Спиридонова Г.В. – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2019 – 17 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания обязательной дисциплины вариативной части блока Б1 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 01.03.02 – **Прикладная математики и информатика**

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 – **Прикладная математики и информатика**, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 12 марта 2015 г. № 228.

Составитель  / Спиридонова Г.В., канд.т. наук, доцент/

(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Накопление необходимого запаса сведений по математике (основные определения, формулы, теоремы, правила). Освоение математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать задачи исследования операций. Овладение методологией разработки решений и способами их обоснования в условиях определенности, риска и неопределенности. Помощь в усвоении математических методов, дающих возможность изучать и прогнозировать экономические процессы и явления из области будущей деятельности студентов. Развитие логического и алгоритмического мышления, способствование формированию умений и навыков самостоятельного анализа исследования экономических проблем, развитию стремления к научному поиску путей совершенствования своей работы.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Исследование операций» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Б1.В.ОД.4 дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОСЗ+ ВО) по направлению 01.03.02 – Прикладная математики и информатика ("бакалавр").

Дисциплина «Исследование операций» базируется на знаниях, полученных в рамках изучения «Математического анализа», «Линейной алгебры», «Теории вероятностей и математической статистики», «Дискретной математики».

Знания и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины «Исследование операций», необходимы для правильного и глубокого освоения дисциплин профессионального цикла, для решения конкретных профессиональных задач.

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 ФГОСЗ+ ВО по направлению 01.03.02 – Прикладная математики и информатика ("бакалавр").

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
<i>Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями ПК:</i>	
1) расчетно-экономическая деятельность	
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теории, связанные с прикладной математикой и информатикой
ОПК-2	способностью приобретать новые научные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ОПК-3	способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям
ОПК-4	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической

	культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности прикладного программного обеспечения
ПК-1	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: оптимизационные методы решения задач линейного программирования, задач принятия решений в условиях неопределённости, теории игр, методы решения задач теории массового обслуживания.

Уметь: применять методы математического программирования и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач профессиональной направленности (экономических задач).

Владеть: навыками постановки задач профессиональной направленности (экономических задач) и построения их математических моделей, применения современного математического инструментария для решения экономических задач; анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

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

Семестр	Трудоемк ость, з.е./часы	Количество часов					Форма итогового контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
5	4 з.е /144ч	63	27	0	36	45	экзамен
Итого:	4 з.е /144ч	63	27	0	36	45	36

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
I	Основные принципы, методы и средства исследования операций.	8	4	2	0	2
II	Элементы линейной алгебры. Метод Жордана-Гаусса, нахождение базисных и опорных решений системы уравнений. Линейные оптимизационные задачи исследования операций и методы их решения и анализа.	38	14	10	0	14
III	Двойственность в линейном программировании	24	4	8	0	12

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
IV	Элементы теории игр, краткая классификация игр. Матричные игры. Примеры игр. Решение игр методами линейного программирования. Применение теории игр для решения экономических задач.	19	4	8	0	7
V	Элементы теории массового обслуживания. в экономике.	19	1	8	0	10
Всего:		108	27	36	0	45

Тематический план по видам учебной деятельности

№ п/ п	Номер раздела дисциплин ы	Объе м часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
1	I	2	Основные понятия исследования операций (ИО), краткая историческая справка основные особенности. Понятия модели, моделирования. Этапы моделирования.	Методически е пособия
2	I	2	Элементы процесса принятия решений и классификация задач ИО. Задачи ИО в условиях определённости, риска и неопределённости. Критерии Вальда, Гурвица, Сэвиджа и Лапласа.	Методически е пособия
3	II	2	Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса. Формулы полного исключения неизвестных.	Методически е пособия
4	II	2	Нахождение базисных и опорных решений, экономический смысл переменных.	Методически е пособия
5	II	2	Основные понятия линейного программирования. Задача об оптимальном плане выпуска продукции. Постановка задачи, построение математической модели.	Методически е пособия
6	II	2	Общая задача линейного программирования (ЗЛП). ЗЛП в стандартной форме. Различные формы записи ЗЛП. Понятия плана, опорного и оптимального планов ЗЛП.	Методически е пособия
7	II	2	Геометрическая интерпретация и графический метод решения ЗЛП. Свойства решений ЗЛП.	Методически е пособия

8	II	2	Симплексный метод. Основная теорема симплекс-метода.	Методические пособия
9	II	2	Метод искусственного базиса. Теорема о соответствии оптимальных решений М-задачи и исходной ЗЛП.	Методические пособия
10	III	2	Двойственность в ЗЛП. Экономическая интерпретация двойственных задач. Симметричная и несимметричная пара двойственных задач.	Методические пособия
11	III	2	Теорема о связи между целевыми функциями пары двойственных задач. Теоремы двойственности: I и II. Следствия из II теоремы и их экономический смысл.	Методические пособия
12	IV	2	Основные понятия теории игр, краткая историческая справка. Классификация игр. Платёжная матрица. Игра полковника Блотто. Дилемма бандита. Игры с природой.	Методические пособия
13	IV	2	Матричные игры. Верхняя и нижняя цены игры. Смешанные стратегии. Решение игр методом линейного программирования.	Методические пособия
14	V	1	Элементы теории массового обслуживания.	Методические пособия
Итого за 5-й семестр		27		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	I	2	Принятие решений в условиях неопределённости. Нахождение оптимальной стратегии с помощью критериев Вальда, Гурвица, Сэвиджа (рисков) и Лапласа.	Методические рекомендации, карточки с заданием
2	II	2	Решение методом Жордана-Гаусса систем линейных уравнений. Нахождение базисных решений системы.	Методические рекомендации, карточки с заданием
3	II	2	Правила симплексных преобразований. Нахождение опорных решений системы уравнений.	Методические рекомендации, карточки с заданием
4	II	2	Решение графическим методом различных ЗЛП.	Методические пособия

				рекомендации, карточки с заданием
5	II	2	Решение симплексным методом задачи об оптимальном плане выпуска продукции.	Методические рекомендации, карточки с заданием
6	II	2	Решение ЗЛП методом искусственного базиса.	Карточки с заданием
7	III	2	Решение симметричной пары двойственных задач, задачи об оптимальном плане выпуска продукции и двойственной к ней. Анализ решений задач.	Методические рекомендации, карточки с заданием
8	III	2	Решение несимметричной пары двойственных задач.	Методические рекомендации, карточки с заданием
9	III	2	Решение одной из двойственных задач с помощью графического анализа решения двойственной задачи.	Методические рекомендации, карточки с заданием
10	III	2	Контрольная работа №1.	Методические рекомендации, карточки с заданием
11	IV	2	Решение игр графическим методом. Игры с природой решение различных экономических задач.	Методические рекомендации, карточки с заданием
12	IV	2	Решение экономической задачи максимизации прибыли швейного предприятия с помощью решения соответствующей игры с природой. Задача покупки угля.	Методические рекомендации, карточки с заданием
13	IV	2	Решение игр симплексным методом. Применение теории игр в экономике.	Методические рекомендации,

				карточки с заданием
14	IV	2	Контрольная работа № 2.	Методические рекомендации, карточки с заданием
15	V	2	Решение задач теории массового обслуживания с отказами.	Методические рекомендации, карточки с заданием
16	V	2	Решение задач теории массового обслуживания с ограниченной и неограниченной очередью.	Методические рекомендации, карточки с заданием
17	V	2	Контрольная работа № 3.	Методические рекомендации, карточки с заданием
18	V	2	Решение задач обслуживания оборудования методами теории массового обслуживания.	Методические рекомендации, карточки с заданием
Итого за 5-й семестр		36		

Самостоятельная работа студента

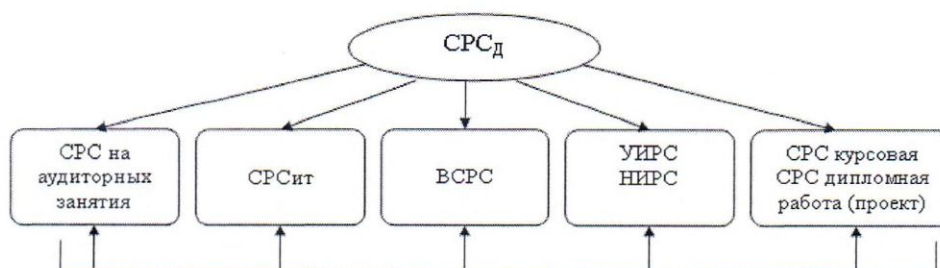


Схема 1. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине

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 обучающих 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	Решение задач принятия решений в условиях неопределённости. Критерии Вальда, Гурвица, Сэвиджа и Лапласа. (СРС1,2,3).	2
II	2	Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса Нахождение опорных решений системы уравнений (СРС1,2,3). (СРС1,2,3).	4
II	3	Решение экономических задач, об оптимальном плане выпуска продукции графическим и симплексным методом. Решение ЗЛП М-методом (СРС1,2,3).	10
III	4	Решение пары двойственных задач. (СРС1,2,3).	4
III	5	Теоремы двойственности, анализ оптимальных планов пары двойственных задач (СРС1,2,3). Подготовка к к. р. №1.	8
IV	6	Решение графическим методом экономических задач с помощью теории игр. (СРС1,2,3).	3
IV	7	Решение симплексным методом экономических задач с помощью теории игр. Подготовка к к.р. № 2 (СРС1,2,3).	4
V	8	Решение задач с отказами, с ожиданием (случаи ограниченной и неограниченной очереди) Подготовка к к. р. №3. . (СРС1,2,3).	6
V	9	Решение задач теории массового обслуживания, приложения к решению экономических задач. (СРС1,2,3).	4
Всего			45 часов

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 «Исследование операций» предусматривают широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

В учебном процессе должны применяться компьютерные технологии. Поэтому ряд практических занятий следует проводить в компьютерном классе. Создана система контрольных заданий, позволяющая осуществлять фронтальный контроль знаний на каждом практическом занятии. В результате студент получает оценку на каждом занятии, которая заносится в журнал. Оценки студентов на практических занятиях анализируются преподавателем в конце семестра, и они являются основой итоговой оценки работы студентов. Установленные междисциплинарные связи с курсом информатики позволяют студентам использовать электронные таблицы Excel с подгруженными надстройками ToolPak и «Поиск решения» при решении задач, требующих больших объёмов вычислений. Особенно это касается всех тем раздела «Линейное программирование».

1. На кафедре имеются электронные материалы теоретических и практических тем занятий.
2. Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Исследование операций» предусматривают широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

3. Образовательные технологии обучения:

4. педагогические (обучающие);
5. информационно-развивающие;
6. деятельностные;
7. развивающие;
8. личностно ориентированные;
9. модульные;
10. контекстные;
11. технология концентрированного обучения;
12. задачная (поисково-исследовательская) технология;
13. технология критериально-ориентированного обучения (полного усвоения);
14. технология коллективной мыслительной деятельности;
15. технология визуализации учебной информации;

16. Инновационные методы обучения:

17. **информационные методы обучения** (проблемная лекция, лекция-дискуссия (лекция-обсуждение), письменная программированная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками (метод контрольного изложения), лекция-конференция;
18. **поисковые методы обучения:** дискуссия, групповая дискуссия (обсуждение вполголоса), творческий диалог, «думай и слушай», мозговая атака или мозговой

штурм, прогрессивный семинар, метод аналогии, теория решения изобретательских задач.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные технологии	Количество часов
5 семестр	Л	Письменная программированная лекция; интерактивная лекция-конференция (при наличии интерактивной доски, проектора).	4
	ПР	Работа с редактором электронных таблиц Microsoft Excel; решение профессионально-ориентированных задач; электронное тестирование.	0
	ЛР	-	-
Итого:			4 ч.

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

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

Вопросы сессионного контроля

1. Основные понятия исследования операций (ИО). Основные особенности ИО. Элементы принятия решений и классификация задач.
2. Задачи ИО в условиях определенности, риска, неопределенности. Критерии Вальда, Гурвица, Сэвиджа, Лапласа.
3. Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса. Нахождение базисных, опорных решений.
4. Основные понятия линейного програм-мирования. Задача об оптимальном плане выпуска продукции.
5. Постановка задачи, построение математической модели.
6. Общая задача линейного программирования (ЗЛП). ЗЛП в стандартной форме.
7. Различные формы записи ЗЛП. Понят-ия плана, опорного и оптимального планов ЗЛП.
8. Геометрическая интерпретация и графический метод решения ЗЛП.
9. Свойства решений ЗЛП. Теоремы.
10. Симплексный метод. Основная теорема симплекс-метода.
11. Метод искусственного базиса. Теорема о соответствии оптимальных решений М-задачи и исходной ЗЛП.
12. Двойственность в ЗЛП. Экономическая интерпретация двойственных задач. Симметричная пара двойственных задач.
13. Несимметричная пара двойственных задач.
14. Теорема о связи между целевыми функциями пары двойственных задач.
15. Первая теорема двойственности.. Следствия из II теоремы и их экономический смысл
16. Вторая теорема двойственности.. Следствия из II теоремы и их экономический смысл.

17. Элементы теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Примеры игр. Игры с седловой точкой.
18. Игры без седловой точки. Смешанные стратегии. Теорема Неймана.
19. Решение игр методом линейного программирования. Игры с природой.
20. Графический метод решения игр.
21. Введение. Элементы системы массового обслуживания (СМО). Классификация СМО. Потоки событий.
22. Простейший поток. Общие понятия, примеры. Свойства простейшего потока.
23. Марковский случайный процесс. Граф состояний. Уравнения Колмогорова.
21. Предельные вероятности. Переходный процесс.
22. Стационарный режим, примеры. Процессы «гибели и размножения».
23. Простейшие виды СМО с отказами. Их характеристики.
24. СМО с ожиданиями. Их характеристики. Случай ограниченной и неограниченной очереди.
25. Замкнутые СМО. Задача обслуживания оборудования.
26. Принятие решений с использованием моделей массового обслуживания.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

В данном курсе предусмотрены три контрольные работы в течение семестра, примерные варианты которых представлены ниже.

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

Студенты, не сдавшие контрольные работы, не получают зачет и к экзамену или к итоговому зачёту не допускаются.

Контрольная работа №1

1. Условия задачи об оптимальном плане выпуска продукции даны в таблице.

Вид ресурса	Затраты ресурса на 1 ед.продукции		Наличие сырья (кг)
	А	В	
Сырье 1 в.(кг)	3	1	920 +4N
Сырье 2 в.(кг)	1	2	690+3N
Сырье 3 в.(кг)	1	1	380+2N
Приб. от 1 ед. прод.(т.р.)	2	1	

Найти оптимальные решения прямой и двойственной задач. Дать анализ решений задач. Где N –номер варианта.

2. Решить методом искусственного базиса:

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

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 5x_3 \leq 18 \\ -x_1 + 4x_2 - 4x_3 \geq 18 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 8 \end{cases}$$

$$Z = -x_1 - 2x_2 + 4x_3 \rightarrow \min$$

Где N –номер варианта.

Контрольная работа №2

1. На технологическую линию поступает сырье 2-х видов: с разным количеством примесей. Линия может работать в 4-х режимах. Доход предприятия от единицы продукции, изготовленной из сырья 1-го вида при различных режимах составляет соответственно: $3+N$; $2+N$; $1+N$; и $1+N$ единиц, а из сырья 2-го вида: $1+N$; $4+N$; $3+N$; и $2+N$ единиц. В каких режимах и сколько времени должна работать технологическая линия, чтобы доход от выпущенной продукции достиг наибольшей величины?

Для решения задачи применять теорию игр.

Где N –номер варианта.

2. Найти оптимальное сочетание площадей под с\х культуры. Состояния погоды и значения прибылей даны в таблице.

Тип с\х культуры	Теплая, сухая	Теплая, влажная	Холодная, сухая	Холодная, влажная
Пшеница	$8+N$	$9+N$	$3+N$	$4+N$
Рожь	$2+N$	$3+N$	$4+N$	$6+N$
Кукуруза	$10+N$	$9+N$	$1+N$	$1+N$

Для решения задачи применять теорию игр.

Где N –номер варианта.

Контрольная работа №3

1. В микрорайоне города необходимо открыть магазин самообслуживания. По предварительным оценкам среднее число покупателей, приходящих в магазин в течение часа, составит $(120 + 0,5N)$ человек. Кассир может обслужить $(40 + 0,1N)$ человек в час. Определить какое минимальное число касс необходимо иметь в магазине, чтобы вероятность появления очереди не превышала 0,2. Какие характеристики будет иметь система при найденном числе касс?

2. Необходимо построить крытый склад, предназначенный для хранения грузов. Склад состоит из определенного числа площадок, каждая площадка обеспечивает одновременное хранение одной партии. Если на складе нет свободных площадок, груз на хранение не принимается (заявка на хранение получает отказ). Годовой (в году 365) грузооборот крытого склада $Q = (91000 + 100N)$ т. Средний вес груза в одной партии $g = 500$ т., средняя нагрузка на площадь склада $d = 0,65$ т/м², средний срок ее хранения $E_{\text{обсл.}} = 10$ дней.

Определить полезную площадь склада (количество необходимых площадок) с вероятностью не менее 95%, обеспечивающую заданный грузооборот. ($P_{\text{отк.}} = 0,05$)

Где N –номер варианта.

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

Учебный процесс должен быть обеспечен соответствующими службами. Это, во-первых, компьютерные классы с локальными сетями; библиотека с постоянно обновляемым фондом; доступный Internet и методическими разработками кафедры. Содержание учебно-методического, информационного и материально-технического обеспечения данной дисциплины, начиная со списка литературы.

8.1. Основная литература:

1. Исследование операций в экономике. Под ред. проф. Н.Ш. Кремера, М. "Юнити", 2000.
2. А.Ф. Гамецкий, Д.И. Соломон. Исследование операций. т. 1, Кишинёв, издательство «Эврика», 2004.
3. А.Ф. Гамецкий, Д.И. Соломон. Исследование операций. т. 2, Кишинёв, издательство «Эврика», 2008.
4. Зайченко Ю.П. Исследование операций. Киев, В.Ш., 1996.
5. Г.В. Спиридонова, Н.В. Семенова. Линейное программирование в экономике. Тирасполь, РИО ПГУ, 2006.
6. 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, 2000.
7. Вентцель Е.С. Исследование операций. М., М.В.Ш., 2000.
8. Г.В. Спиридонова, Н.В. Семенова, Т.И. Старчук. Программа, методические указания и контрольные задания для студентов-заочников экономических специальностей, часть 4. Тирасполь, РИО ПУ, 2007.
9. Г.В. Спиридонова, Н.Г. Леонова. Методы оптимальных решений. Методические указания к индивидуальным заданиям, часть 1, *ООО РВТ*, г. Бендеры.
10. Г.В. Спиридонова, Н.В. Семенова, Линейное программирование в экономике. Тирасполь, ПУ, 2006.

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. Спиридонова Г.В., Семенова Н.В., Казмина Л.Д. «Элементы линейной алгебры», учебное пособие, Тирасполь, 2009.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

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

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для освоения дисциплины необходимы: учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, аудитория оборудованная компьютером, проектором, настольной видеокамерой и экраном.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Для лучшего усвоения дисциплины, необходимо в дисциплине «Исследование операций» усвоить симплексный метод решения задач линейного программирования (з. л. п). Уметь находить исходное опорное решение и оптимальное решения з. л. п. Знать основные теоремы двойственности и их экономический смысл. Уметь применять методы и теоремы для решения экономических задач, для анализа полученных решений. Это позволит выпускникам решать профессионально ориентированные задачи на практике.

В качестве особенности организации самостоятельной работы в процессе изучения дисциплины отметим то, что 10 часов отводится на самостоятельную работу.

В качестве особенности организации самостоятельной работы в процессе изучения дисциплины отметим то, что 45 часов отводится на самостоятельную работу.

11. Технологическая карта
по дисциплине «Исследование операций»
Кафедра прикладной математики и информатики
 Курс 3, группа ФМ17ДР62ПФ (303)
 Семестр 5 2019-2020 учебный год

Преподаватель – лектор доцент Спиридонова Г.В.
 Преподаватель, ведущий практические занятия – доцент Спиридонова Г.В.

Семестр 5	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудомкость, 4 з.е./144	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
Итого	4 з.е./144.	63	27		36	45	зачёт

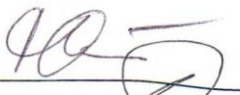
Форма текущей аттестации	Минимальное кол-во баллов	Максимально е кол-во баллов
Посещение лекционных занятий	0	10
Работа на практических занятиях	0	10
Контрольная работа №1	0	20
Контрольная работа №2	0	10
Выполнение домашних заданий	0	20
Итого количество баллов по текущей аттестации	45	70
Промежуточная аттестация	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 конспект пропущенных лекций. Пропущенные практические занятия отрабатываются в установленном порядке.

Составитель:  Г.В. Спиридонова, канд. техн. н., доц.

Зав. кафедрой  А.В. Коровай, канд. физ.-мат.н., доц.

Декан физ.-мат. факультета  О.В. Коровай, канд. физ.-мат. н., доц.