

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



Проректор  
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 02 » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ»**

Направление подготовки **09.03.03 Прикладная информатика**

Профиль подготовки **Прикладная информатика в экономике**

Уровень высшего образования **бакалавриат**

Форма обучения **заочная (ускоренная форма обучения на базе СПО)**

Семестр	Трудоем- кость зач, ед, час.	Лек- ций, час.	Практик. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СгС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	4/144	6	4	-	107	экзамен (27 час.)
Итого	4/144	6	4	-	107	экзамен (27 час.)

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Целями освоения* дисциплины (модуля) «Исследование операций» являются:

- ознакомление студентов с основами теории принятия решений и исследования операций как методологического инструмента в профессиональной деятельности для принятия адекватных (т.е. обоснованных, целесообразных и реализуемых) управленческих решений;
- ознакомление студентов с основными современными научно-практическими и методическими направлениям и методами принятия решений применительно к техническим системам и процессам.

*Задачи дисциплины:*

- изучение теоретических основ методов исследования операций и принятия решений;
- формирование представлений о современных направлениях и методах в области исследования операций и принятия решений применительно к процессам в различных прикладных областях;
- формирование представлений о методах практического применения методов исследования операций и принятия решений в задачах, связанных с управлением в различных прикладных областях.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

В структуре ОПОП ВО по направлению 09.03.03 - Прикладная информатика дисциплина «Исследование операций» находится в базовой части учебного плана.

По «выходу» дисциплина «Исследование операций» находится во взаимосвязи с дисциплинами «Моделирование бизнес-процессов», «Компьютерные системы поддержки принятия решений». Для освоения дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» из математики и дискретной математики студент должен знать и уметь применять основные математические методы, которые могут быть использованы в процессе принятия решений по управлению сложными техническими системами, знать и владеть принципами системного анализа, знать основные положения теории вероятностей и математической статистики и условия их корректного применения, знать и владеть методами применения современных программных средств.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-2);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность проводить оценку экономических затрат и рисков при создании информационных систем (ПК-21).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности;

2. Уметь: анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; проводить оценку экономических затрат и рисков при создании информационных систем.

3. Владеть: методами исследования оценки экономических затрат и рисков при создании информационных систем; системным подходом и математическими методами формализации решения прикладных задач.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины		Исследования	Виды учебной работы, и трудоемкость (в часах)					Объем уч. работы с применением интерактивных методов (в час/%)	Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Прак. зан.	Лаб. раб.	Контрольные	СРС		
1	Основные понятия исследования операций. Операция, эффективность операции.	е-о		1				10	0,5/50	
2	Математическая модель операции			1				20	0,5/50	
3	Общая постановка задачи исследования операций. Детерминированный случай				1			10	0,5/50	
4	Оптимизация решения в условиях неопределенности				1			10	0,5/50	
5	Методы принятия решений в условиях статистической неопределенности.				1			10	0,5/50	
6	Стратегические игры. Статистические игры.				1			10	0,5/50	
7	Байесовское действие.				1			10	0,5/50	
8	Принятие решений в условиях полной неопределенности.				2			10	1/50	
9	Выбор решений с помощью дерева решений (позиционные игры).				1			17	0,5/50	
	<b>Итого</b>			<b>6</b>	<b>4</b>			<b>107</b>	<b>5/50%</b>	<b>экзамен</b>

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий по дисциплине «Исследование операций» предполагается использовать следующие образовательные технологии: при проведении практических занятий использование мультимедийных технологий, основанных на презентациях в среде Power Point , использование демоверсий примеров применения пакетов прикладных программ;

При проведении практических занятий проводится комбинирование различных по сложности заданий, предполагающих как решение типовых задач исследования операций и принятия решений, так и задач по индивидуальным заданиям, требующих самостоятельного решения, интерактивное обсуждение результатов по индивидуальным заданиям. При подготовке к выполнению индивидуальных заданий студентов изучают литературу по соответствующей проблемной области, проводят поиск необходимых источников в Интернете.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется по результатам выполнения контрольных заданий и самостоятельной работы.

### Контрольные задания

1. Почему при исследовании операций можно ограничиться лишь задачей максимизации критерия эффективности?

Ответы:

- 1- так как все участники операции рассчитывают только на максимальный эффект;
- 2- выполняется соотношение  $\max = -\min$ ;
- 3- так как участники операции не заинтересованы в других результатах.

2. Какие виды решения задач исследования операций могут использоваться в детерминированных ситуациях?

Ответы:

- 1- оптимизация в среднем;
  - 2- минимизация дисперсии результата;
  - 3- методы вариационного исчисления;
  - 4- методы линейного программирования.
3. В игре с седловой точкой:

- нижняя цена игры не равна верхней;
- нижняя цена игры меньше верхней;
- нижняя цена игры значительно меньше верхней;
- нижняя цена игры равна верхней.

4. В игре с седловой точкой:

- игрок может гарантировать себе выигрыш меньше цены игры;
- игрок может гарантировать себе выигрыш больше цены игры;
- игрок гарантирует себе выигрыш равный цене игры.

5. Смешанные стратегии представляют собой:

- произвольную комбинацию чистых стратегий;
- линейную комбинацию чистых стратегий;
- комбинацию чистых стратегий, выбираемых с помощью механизма случайного выбора;
- комбинацию чистых стратегий, предлагаемых третьей стороной.

6. Полезные стратегии находятся:

- на правой верхней границе многоугольника, представляющего эквивалентную S-игру;
- на левой нижней границе многоугольника, представляющего эквивалентную S-игру;
- внутри многоугольника, представляющего эквивалентную S-игру;
- вне многоугольника, представляющего эквивалентную S-игру;

7. Минимаксный критерий выбора решений позволяет:

- минимизировать возможные потери;
- получить наибольший выигрыш;
- исключить возможность наихудшего результата;
- позволяет получить результат оптимальный в среднем.

8. Минимаксный критерий выбора решений применяют в условиях:

- детерминированных;

- решение реализуется несколько раз;
  - когда известно распределение вероятностей состояния природы;
  - когда необходимо исключить какой -либо риск;
  - неизвестно распределение вероятностей состояний природы;
  - решение реализуется один раз;
  - допускается некоторый уровень риска.
9. Критерий Байеса -Лапласа применяют в условиях:
- распределение вероятностей состояний природы не изменяется во времени;
  - решение реализуется многократно;
  - необходимо исключить риск при любом числе реализаций решений;
  - распределение вероятностей состояний природы может изменяться во времени;
  - когда известно распределение вероятностей состояния природы;
  - допускается некоторый риск при малом числе реализации решений;
  - детерминированных.
10. Критерий недостаточного основания Лапласа применяют в условиях:
- детерминированных;
  - минимизация риска проигрыша менее существенна, чем средний выигрыш;
  - вероятности отдельных состояний природы сильно различаются;
  - не известно распределение вероятностей состояний природы;
  - вероятности отдельных состояний природы примерно одинаковы;
  - минимизация риска проигрыша менее существенна, чем средний выигрыш;
  - известно распределение состояний природы.
11. Критерий Гурвица применяют в условиях:
- вероятности отдельных состояний природы сильно различаются;
  - детерминированных;
  - когда известно распределение вероятностей состояния природы;
  - решение реализуется многократно;
  - когда неизвестно распределение вероятностей состояний природы;
  - решение реализуется однократно;
  - решение реализуется малое число раз.
12. Критерий Ходжа-Лемана это:
- комбинация критериев Байеса -Лапласа и Гурвица;
  - комбинация критериев Байеса -Лапласа и ММ -критерия;
  - комбинация критериев недостаточного основания Лапласа и Гурвица;
  - комбинация критериев Гурвица и ММ -критерия.
13. Критерий Ходжа-Лемана применяют в условиях:
- не известно распределение вероятностей состояний природы и нет возможности выдвинуть какую-либо гипотезу о нем;
  - решение реализуется многократно;
  - решение реализуется только малое число раз;
  - риск допускается только при большом числе реализаций решения;
  - не известно распределение вероятностей состояний природы, но имеется возможность выдвинуть какую-либо гипотезу о нем;
  - вероятности отдельных состояний природы сильно различаются;
  - минимизация риска проигрыша менее существенна, чем средний выигрыш;
  - риск допускается только при малом числе реализаций решения;
  - допускается только однократное использование решения.
14. Статистические игры - это игры, в которых:
- одни из участников может провести дополнительный эксперимент;
  - участвуют несколько сторон;
  - моделируется конфликтная ситуация;

- все участники стремятся к выигрышу;
  - у одной из сторон нет стремления к выигрышу.
15. Рандомизация - это процедура, когда:
- решения выбираются по заранее установленному правилу;
  - решения выбираются группой экспертов;
  - решения выбираются случайным образом;
  - решение выбирается случайным образом без учета наблюдаемой реализации случайной величины;
  - решение выбирается случайным образом с учетом наблюдаемой реализации случайной величины.
16. Функция риска определяет:
- вероятность возникновения нежелательного состояния природы;
  - вероятность возникновения потерь статистика при произвольном состоянии природы;
  - выбор статистиком некоторого решения при наблюдаемой реализации случайной величины;
  - потери статистика в статистической игре;
17. Функция риска определяется как:
- минимальный элемент матрицы потерь;
  - максимальный элемент матрицы потерь;
  - среднее арифметическое элементов матрицы потерь;
  - математическое ожидание на множестве элементов матрицы потерь и множестве состояний природы;
  - среднегеометрическое элементов матрицы потерь.
18. Функция решений:
- определяется в начале решения игры;
  - определяется внешними условиями;
  - определяется, исходя из необходимости минимизации функции риска;
  - определяется на основе максиминного критерия;
  - определяется величиной среднего арифметического элементов матрицы потерь.
19. В полностью расширенной статистической игре:
- один из участников использует чистые стратегии;
  - смешанные стратегии использует только статистик;
  - оба участника используют чистые стратегии;
  - оба участника используют смешанные стратегии;
  - смешанные стратегии использует только статистик.

### **Вопросы к самостоятельной работе студентов**

- В каких случаях в стратегических играх целесообразно использование чистых стратегий?
- В чем состоят различия между стратегическими и статистическими играми.
- В чем заключаются принципиальные различия стратегических и статистических игр?
- В чем состоит принцип минимакса в стратегических играх?
- Выбор стратегий в стратегических играх при отсутствии седловой точки.
- Деревья решений и их использование для принятия решений.
- Жизненный цикл неопределенности в системах.
- Игры с единичным экспериментом.
- Игры с единичным экспериментом. Решающие функции.
- Измерение отношения к риску
- Использование апостериорных вероятностей при решении статистических игр.

Использование апостериорных вероятностей.  
Использование эквивалентных S-игр.  
Какой характер имеют стратегии в стратегических играх с седловой точкой?  
Когда в стратегических играх могут использоваться чистые стратегии?  
Моделирование систем. Основные типы моделей.  
Нахождение байесовских стратегий.  
Нахождение оптимальных стратегий в стратегических играх.  
Определение Байесовских действий.  
Определение минимаксных стратегий в стратегических играх.  
Определение системы. Системы управления . Классификация систем.  
Основные особенности статистических игр.  
Основные факторы неопределенностей и их влияние на экономические системы.  
Особенности игр с седловой точкой  
Понятие риска, виды рисков.  
Понятие эквивалентной S-игры в стратегических играх.  
При каких условиях в стратегических играх не могут использоваться чистые стратегии?  
Принятие решений в условиях полной неопределенности (критерий Лапласа)  
Принятие решений в условиях полной неопределенности(критерий Вальда).  
Принятие решений в условиях полной неопределенности(критерий Гурвица)  
Принятие решений в условиях полной неопределенности(критерий Сэвиджа)  
Принятие решений с использованием деревьев решений.  
Принятие решений с помощью деревьев решений.  
Системы управления, Классификация систем.  
Статистические игры с единичным экспериментом.  
Статистические игры. Основные понятия и определения.  
Управление системами. Оптимальное управление.  
Функции полезности Неймана-Моргенштерна  
Функции риска и решающие функции в статистических играх.  
Функции риска и решающие функции.  
Чистые и смешанные стратегии.  
Эквивалентные S-игры в статистических играх.  
Энтропия и неопределенность

### **Вопросы к экзамену**

1. Основные понятия исследования операций. Операция, эффективность операции.
2. Общая постановка задачи исследования операций. Детерминированный случай.
3. Оптимизация решения в условиях неопределенности.
4. Стратегические игры основные понятия и определения.
5. Особенности игр с седловой точкой.
6. Чистые и смешанные стратегии.
7. Понятие эквивалентной S-игры в стратегических играх.
8. Принцип минимакса в стратегических играх.
9. Решение игры путем сведения ее к задаче линейного программирования.
10. Статистические игры (решения). Основные понятия, определения.
11. Основные особенности статистических игр.
12. Эквивалентные S-игры в статистических играх.
13. Статистические игры с единичным экспериментом.
14. Функции риска и решающие функции в статистических играх.
15. Использование апостериорных вероятностей.
16. Нахождение байесовских стратегий.



17. Принятие решений в условиях полной неопределенности.
18. Выбор решений с помощью дерева решений (позиционные игры).
19. Принятие решений с применением дерева решений.
20. Анализ и решение задач с помощью дерева решений.
21. Функции полезности Неймана-Моргенштерна.
22. Основные определения и аксиомы.
23. Измерение отношения к риску.
24. Страхование от риска.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### *а) основная литература*

1. Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Сеславин А.И., Сеславина Е.А. - М. : УМЦ ЖДТ, 2015.
2. Методы прогнозирования и исследования операций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / 3.В. Минько, А.Э. Минько; под ред. А.С. Будагова.- М. : Финансы и статистика, 2012.
3. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: Учебник для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 6-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2014. - 880 с. ISBN 978-5-394-02170-1
4. Катулев А.Н. Математические методы в системах поддержки принятия решений : Учеб. пособие / А.Н. Катулев, Н.А. Северцев. - М. : Абрис, 2012. - 311 с. : ил.

### *б) дополнительная литература*

1. Исследование операций и методы оптимизации: учеб. пособие. - М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2015. - 200 с.
3. Васин А. А. Теория игр и модели математической экономики.-М.: Академия ,2008
3. Охорзин В.А. Математическая экономика : Учебник / В.А. Охорзин. - М. : Абрис, 2012. - 263 с. : ил.

### *в) периодические издания*

1. Прикладная информатика
2. Информационно-управляющие системы
3. Современные проблемы науки и образования

### *в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:*

Электронная таблица Excell.

<http://www.gpss.ru/index-h.html>, <http://www.wintersim.org/prog99.htm>,

<http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/ode/theme17/theory.asp>,<http://www.xjtek.ru/downloads/book.www.minutemansoftware.com>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные, практические занятия проводятся в аудитории, обеспеченной мультимедийной аппаратурой, позволяющей использовать различные варианты демонстрации изучаемого материала.

Студенты имеют возможность доступа к локальной сети кафедры и сети университета.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **«Прикладная информатика»**

Рабочую программу составил

В.Г.Чернов  
д.э.н., профессор

Рецензент

Начальник отдела планирования и  
Развития Владимирского городского  
ипотечного фонда, к.э.н.

А.П.Чернявский

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИТЭС

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой

А.Б.Градусов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления **«Прикладная информатика»**

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Председатель комиссии

А.Б.Градусов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 22 от 31.08.16 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 6.9.2017 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 14.9.18 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_