

**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)**



по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 02 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки Прикладная информатика в экономике

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

Семестр	Трудоем- кость зач, ед, час.	Лек- ций, час.	Практик. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	3/108	6	6	-	96	зачет
6	5/180	8	4	4	137	КР экзамен (27 час)
Итого	8/288	14	10	4	233	КР,зачет,экзамен (27 час.)

Владимир, 2015

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)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебно-методической работе
_____ А.А.Панфилов

«_____» _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»

Направление подготовки 09.03.03 *Прикладная информатика*

Профиль подготовки *Прикладная информатика в экономике*

Уровень высшего образования *бакалавриат*

Форма обучения *заочная*

Семестр	Трудоем- кость зач, ед, час.	Лек- ций, час.	Практик. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	3/108	6	6	-	96	зачет
6	5/180	8	4	4	137	КР экзамен (27 час)
Итого	8/288	14	10	4	233	КР,зачет,экзамен (27 час.)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «Исследование операций и методы оптимизации» 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 находится в вариативной части учебного плана.

По «выходу» дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации» 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 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности; общую формулировку задачи оптимизации, классификацию оптимизационных задач, типовые модели этих задач и методы их решения.

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; сформулировать содержательную постановку задачи и осуществить ее формализацию, определить тип полученной модели, выбрать соответствующий метод решения, применить его к поставленной задаче, используя для этого компьютерную технику с соответствующим программным обеспечением.

Владеть: методами исследования оценки экономических затрат и рисков при создании информационных систем; системным подходом и математическими методами формализации решения прикладных задач; методами классического математического анализа, методами линейного и нелинейного программирования, сетевого планирования и динамического программирования, универсальным и специальным программным обеспечением.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	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 работы	СРС			КП/КР
5 семестр											
1	Введение.	5		0,5					0,25/50		
2	Основные понятия исследования операций. Операция, эффективность операции.			0,5	0,5			8		0,5/50	
3	Математическая модель операции			0,5	0,5			8		0,5/50	
4	Общая постановка задачи исследования операций. Детерминированный случай			0,5	0,5			8		0,5/50	
5	Оптимизация решения в условиях неопределенности			0,5	0,5			8		0,5/50	
6	Методы принятия решений в условиях статистической неопределенности.			0,5	0,5			8		0,5/50	
7	Статистические игры.			0,5	0,5			8		0,5/50	
8	Байесовское действие.			0,5	0,5			8		0,5/50	
9	Игры с единичным экспериментом. Решающие функции.			0,5	0,5			8		0,5/50	
10	Статистические игры с последовательными выборками			0,5	0,5			8		0,5/50	
11	Принятие решений в условиях полной неопределенности.			0,5	1			8		0,75/50	
12	Выбор решений с помощью дерева решений (позиционные игры).			0,5	0,5			16		0,5/50	

	Всего за 5 семестр			6	6		кр	96		6/50%	зачет
6 семестр											
1	Общее представление об оптимизации и ее роль в обеспечении эффективного решения прикладных задач. Примеры оптимизационных задач.			1				11		0,5/50	
2	Методика формализации оптимизационных задач. Классификация их по виду математической модели.			1	0,5			14		0,75/50	
3	Задачи, модели и методы линейного программирования			1	0,5			14		0,75/50	
4	Задачи линейного программирования, интерпретируемые на графах и методы их решения			0,5		1		14		0,75/50	
5	Транспортные задачи линейного программирования и методы их решения			0,5		1		14		0,75/50	
6	Задачи и модели нелинейной статической оптимизации и их решение методами классического математического анализа			0,5		1		14		0,75/50	
7	Численные методы поиска экстремума целевой функции			1	1			14		1/50	
8	Понятие о динамической оптимизации. Модели и методы динамического программирования			0,5	1			14		0,75/50	
9	Основные подходы к решению задач векторной (многокритериальной) оптимизации			1	1			14		1/50	
10	Основные подходы к решению задач стохастической оптимизации			1		1		14		1/50	
	Всего за 6 семестр			8	4	4		137	КР	8/50	экзамен
	Итого			14	10	4		233	КР	14/50	зачет, экзамен

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации» 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.

Изучение дисциплины предполагает не только запоминание и понимание, но и анализ, синтез, рефлексию, формирует универсальные умения и навыки, являющиеся основой становления специалиста-профессионала. Для реализации компетентного подхода предлагается интегрировать в учебный процесс интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), при осуществлении различных видов учебной работы:

- учебную дискуссию;
- электронные средства обучения (слайд-лекции, компьютерные тесты).

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

Для оценки текущего контроля успеваемости студентов предусмотрено выполнение контрольных заданий.

Промежуточной аттестацией оценки знаний студентов является зачет в одном семестре и экзамен в другом.

Тесты для самостоятельной работы (5 семестр)

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 меньшей цены игры;
- игрок может гарантировать себе выигрыш большей цены игры;
- игрок гарантирует себе выигрыш равной цены 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:

- один 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.

ТЕМЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ ПРОРАБОТКУ (6 семестр)

1. Анализ примеров оптимизационных задач.
2. Формализация оптимизационных задач: изучение примеров из различных предметных областей; изучение общей методики получения математической модели.
3. Модель линейного программирования, графическое и алгебраическое решение, отыскание начального опорного решения, самостоятельное решение задач с заданными исходными условиями.
4. Задачи линейного программирования, интерпретируемые на графах: изучение формулировок задач и методов решения – задачи о кратчайших путях, задачи о графе наименьшей длины, задачи о критическом пути в графе, задачи о максимальном потоке в транспортной сети, задачи об оптимальном распределении заданного потока в транспортной сети. Самостоятельное решение задач каждого типа с заданными исходными условиями.
5. Модели и алгоритмы решения классической транспортной задачи, самостоятельное решение задач с помощью метода северо-западного угла и метода потенциалов.
6. Поиск экстремума нелинейной целевой функции методами классического математического анализа: изучение теории, разбор примеров, самостоятельное решение задач.
7. Поиск экстремума нелинейной целевой функции с использованием численных методов: изучение алгоритмов и программ поиска экстремума, самостоятельное решение задач.
8. Динамическая оптимизация и динамическое программирование: изучение теории, анализ прикладных задач с разбором техники их решения.
9. Многокритериальная оптимизация: изучение прикладных задач, ознакомление с примерами их формализации и решение.
10. Стохастическая оптимизация: изучение примеров прикладных задач, их формализация и решение.

ВОПРОСЫ к контрольным заданиям (6 семестр)

1. В чем состоит сущность оптимизации?
2. Что представляет собой предмет изучения теории оптимизации, и каково её назначение?
3. Какими факторами определяется значение теории оптимизации на современном этапе?
4. Что представляет собой критерий оптимизации?
5. Каким образом формулируется задача однокритериальной и многокритериальной оптимизации?
6. В чем состоит формализация оптимизационной задачи, и какую цель она преследует?
7. Примеры формализации оптимизационных задач:
 - об определении оптимальных размеров цилиндрической емкости;
 - об оптимальном расположении диспетчерского пункта, связанного с периферийными пунктами по принципу звезды.
 - об отыскании оптимальной стоимости товара (или услуги);
 - об оптимальном планировании производственной деятельности предприятия;
 - об определении оптимального плана перевозок в транспортной системе;
 - задача о рюкзаке.
8. Методика теоретического подхода к получению математической модели оптимизационной задачи.
9. Записать модель задачи математического программирования в развернутом и векторно-матричном виде.

10. В чем состоят особенности следующих разновидностей модели математического программирования:
 - квадратичного;
 - геометрического;
 - сепарабельного;
 - линейного;
 - целочисленного.
11. Записать соотношения образующие общую математическую модель линейного программирования в развернутом и векторно-матричном виде.
12. В чем состоит каноническая (стандартная) модель ЗЛП. Каким образом общую ЗЛП можно свести к канонической?
13. В чем состоит геометрическая интерпретация ЗЛП для двумерной, трехмерной и n-мерной задач?
14. Что такое ОДР, и какими особенностями она обладает для ЗЛП?
15. В чем состоит сущность алгебраического подхода к решению ЗЛП?
16. Что такое базисные и свободные переменные в условиях ЗЛП?
17. Что такое допустимый опорный план в ЗЛП?
18. Какие методы существуют для отыскания допустимого начального плана в ЗЛП, в чем состоит сущность метода штрафов?
19. Каким образом формируется симплекс – таблица для решения ЗЛП алгебраическим методом?
20. Каким образом выбирается разрешающий столбец и разрешающая строка при использовании симплекс-метода в решении ЗЛП?
21. Что свидетельствует о том, что в результате симплекс преобразований получено оптимальное решение?
22. Что такое граф, дуга и ребро графа, взвешенный граф, ориентированный и неориентированный граф, цикл и контур?
23. Как определяется матрица смежности графа?
24. Каким образом формулируется задача о кратчайшем пути в графе?
25. Каким образом формулируется задача о критическом пути в графе? Что такое сетевое планирование и какая связь его с задачей об определении критического пути?
26. Каким образом формулируется задача о графе наименьшей длины?
27. Сформулировать определение транспортной сети, что такое поток сети.
28. Сформулировать задачу об определении максимального потока транспортной сети.
29. Сформулировать задачу об оптимальном распределении заданного потока в транспортной сети.
30. Сформулировать классическую оптимизационную транспортную задачу.
31. Записать математическую модель классической транспортной задачи. В чем состоят её особенности как задачи линейного программирования?
32. Что такое сбалансированная и несбалансированная транспортная задача, каким образом несбалансированная транспортная задача сводится к сбалансированной?
33. Для какой цели используется метод северо-западного угла и в чем он состоит?
34. В чем состоит много продуктовая транспортная задача?
35. Постановка задачи нелинейной статической оптимизации и её особенности, примеры.

36. Математическая модель задачи нелинейной статической оптимизации и запись её в развернутом и кратком векторно-матричном виде.
37. Понятие об экстремумах целевой функции, связь задачи оптимизации с экстремальностью.
38. Необходимое условие экстремума для ЦФ одной и нескольких переменных. Понятие о градиенте. Запись необходимого условия с использованием градиента.
39. Основные свойства градиента. Понятие о линиях равного уровня ЦФ.
40. Достаточное условие экстремума ЦФ одной и нескольких переменных.
41. Проблемы практического использования аналитических условий для отыскания экстремумов.
42. Численные методы отыскания экстремумов не использующие производных.
43. Численные методы отыскания экстремумов с использованием производных. Алгоритм Ньютона-Рафсона.
44. Алгоритм градиентного поиска экстремума. Его векторно-матричная запись и развернутая форма для $n=2$.
45. Графическая интерпретация градиентного поиска экстремума.
46. Влияние настраиваемого параметра в градиентном алгоритме на характер поиска.
47. Понятие о целевой функции овражного типа и особенности поиска экстремума для таких целевых функций.
48. Проблема оптимизации для многоэкстремальных ЦФ.
49. Проблема оптимизации при наличии ограничений, её решение с использованием метода штрафных функций.
50. Постановка задачи об оптимальном динамическом управлении. Понятие о непрерывных и дискретных процессах и системах.
51. Классическая формулировка задачи об оптимизации динамического управления. Понятие о функционале качества (эффективности).
52. Основные направления в математической теории оптимального динамического управления.
53. Классическая формулировка динамического программирования, её особенности.
54. Примеры задачи динамического программирования – формулировки задач:
 - Задача об оптимальном поэтапном распределении инвестиций в течение планового периода.
 - Задача об оптимальном единовременном распределении выделенных средств.
 - Задача об оптимальном плане замены оборудования.
 - Задача об оптимальном календарном планировании трудовых ресурсов.
55. Формулировка принципа оптимальности Р.Беллмана для динамического программирования.

Задания для курсовой работы

1. Для заданной целевой функции и системы ограничений решить задачу линейного программирования.
2. Для графа, заданного соответствующей матрицей, найти кратчайшие пути из исходной точки в каждую из остальных вершин, используя метод Дейкстры.
3. Для заданного графа найти критический путь.
4. Для транспортной сети, заданной соответствующей матрицы, найти максимальный поток, используя алгоритм Форда-Фалкерсона.
5. Для транспортной сети из задания № 4 с заданной матрицы удельных стоимостей решить задачу об оптимальном распределении заданной величины потока.
6. Разработать алгоритм и соответствующую программу для построения линий равного уровня заданной нелинейной целевой функции двух переменных. Для заданного выражения ЦФ построить семейство соответствующих линий.
7. Выбрать алгоритм и составить программу для поиска экстремума заданной целевой функции.

8. Для заданной функции с помощью компьютера осуществить поиск экстремума, используя для этого:
 - программу, разработанную в соответствии в п.7;
 - соответствующие ресурсы MATLAB.

Вопросы к зачету

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.

Вопросы к экзамену

1. В чем состоит сущность оптимизации?
2. Что представляет собой предмет изучения теории оптимизации, и каково её назначение?
3. Какими факторами определяется значение теории оптимизации на современном этапе?
4. Что представляет собой критерий оптимизации?
5. Каким образом формулируется задача однокритериальной и многокритериальной оптимизации?
6. В чем состоит формализация оптимизационной задачи, и какую цель она преследует?
7. Примеры формализации оптимизационных задач:
 - об определении оптимальных размеров цилиндрической емкости;
 - об оптимальном расположении диспетчерского пункта, связанного с периферийными пунктами по принципу звезды.
 - об отыскании оптимальной стоимости товара (или услуги);
 - об оптимальном планировании производственной деятельности предприятия;
 - об определении оптимального плана перевозок в транспортной системе;
 - задача о рюкзаке.

8. Методика теоретического подхода к получению математической модели оптимизационной задачи.
9. Записать модель задачи математического программирования в развернутом и векторно-матричном виде.
10. В чем состоят особенности следующих разновидностей модели математического программирования:
 - квадратичного;
 - геометрического;
 - сепарабельного;
 - линейного;
 - целочисленного?
11. Записать соотношения образующие общую математическую модель линейного программирования в развернутом и векторно-матричном виде.
12. В чем состоит каноническая (стандартная) модель ЗЛП. Каким образом общую ЗЛП можно свести к канонической?
13. В чем состоит геометрическая интерпретация ЗЛП для двумерной, трехмерной и n-мерной задач?
14. Что такое ОДР, и какими особенностями она обладает для ЗЛП?
15. В чем состоит сущность алгебраического подхода к решению ЗЛП?
16. Что такое базисные и свободные переменные в условиях ЗЛП?
17. Что такое допустимый опорный план в ЗЛП?
18. Какие методы существуют для отыскания допустимого начального плана в ЗЛП, в чем состоит сущность метода штрафов?
19. Каким образом формируется симплекс – таблица для решения ЗЛП алгебраическим методом?
20. Каким образом выбирается разрешающий столбец и разрешающая строка при использовании симплекс-метода в решении ЗЛП?
21. Что свидетельствует о том, что в результате симплекс преобразований получено оптимальное решение?
22. Что такое граф, дуга и ребро графа, взвешенный граф, ориентированный и неориентированный граф, цикл и контур?
23. Как определяется матрица смежности графа?
24. Каким образом формулируется задача о кратчайшем пути в графе?
25. Каким образом формулируется задача о критическом пути в графе? Что такое сетевое планирование и какая связь его с задачей об определении критического пути?
26. Каким образом формулируется задача о графе наименьшей длины?
27. Сформулировать определение транспортной сети, что такое поток сети.
28. Сформулировать задачу об определении максимального потока транспортной сети.
29. Сформулировать задачу об оптимальном распределении заданного потока в транспортной сети.
30. Сформулировать классическую оптимизационную транспортную задачу.
31. Записать математическую модель классической транспортной задачи. В чем состоят её особенности как задачи линейного программирования.
32. Что такое сбалансированная и несбалансированная транспортная задача, каким образом несбалансированная транспортная задача сводится к сбалансированной?

33. Для какой цели используется метод северо-западного угла и в чем он состоит?
34. В чем состоит много продуктовая транспортная задача?

56. Постановка задачи нелинейной статической оптимизации и её особенности, примеры.
57. Математическая модель задачи нелинейной статической оптимизации и запись её в развернутом и кратком векторно-матричном виде.
58. Понятие об экстремумах целевой функции, связь задачи оптимизации с экстремальностью.
59. Необходимое условие экстремума для ЦФ одной и нескольких переменных. Понятие о градиенте. Запись необходимого условия с использованием градиента.
60. Основные свойства градиента. Понятие о линиях равного уровня ЦФ.
61. Достаточное условие экстремума ЦФ одной и нескольких переменных.
62. Проблемы практического использования аналитических условий для отыскания экстремумов.
63. Численные методы отыскания экстремумов не использующие производных.
64. Численные методы отыскания экстремумов с использованием производных. Алгоритм Ньютона-Рафсона.
65. Алгоритм градиентного поиска экстремума. Его векторно-матричная запись и развернутая форма для $n=2$.
66. Графическая интерпретация градиентного поиска экстремума.
67. Влияние настраиваемого параметра в градиентном алгоритме на характер поиска.
68. Понятие о целевой функции овражного типа и особенности поиска экстремума для таких целевых функций.
69. Проблема оптимизации для многоэкстремальных ЦФ.
70. Проблема оптимизации при наличии ограничений, её решение с использованием метода штрафных функций.
71. Постановка задачи об оптимальном динамическом управлении. Понятие о непрерывных и дискретных процессах и системах.
72. Классическая формулировка задачи об оптимизации динамического управления. Понятие о функционале качества (эффективности).
73. Основные направления в математической теории оптимального динамического управления.
74. Классическая формулировка динамического программирования, её особенности.
75. Примеры задачи динамического программирования – формулировки задач:
 - Задача об оптимальном поэтапном распределении инвестиций в течение планового периода.
 - Задача об оптимальном единовременном распределении выделенных средств.
 - Задача об оптимальном плане замены оборудования.
 - Задача об оптимальном календарном планировании трудовых ресурсов.
76. Формулировка принципа оптимальности Р.Беллмана для динамического программирования.

1. 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. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890358271.html>
2. Дискретная оптимизация. Модели, методы, алгоритмы решения прикладных задач [Электронный ресурс] / Струченков В.И. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591814.html>
3. Численные методы [Электронный ресурс] / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 8-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - (Классический университетский учебник). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326167.html>
4. Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Сеславин А.И., Сеславина Е.А. - М. : УМЦ ЖДТ, 2015 Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890358271.html>
5. "Методы прогнозирования и исследования операций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Э.В. Минько, А.Э. Минько; под ред. А.С. Будагова.- М. : Финансы и статистика, 2012." - Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890358271.html>
6. 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 Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890358271>
7. Катулев А.Н. Математические методы в системах поддержки принятия решений : Учеб. пособие / А.Н. Катулев, Н.А. Северцев. - М. : Абрис, 2012. - 311 с. : ил. Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890358271>
8. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - 3-е изд. - М. : Дашков и К, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021398.html>
9. Основы теории систем и системного анализа [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Качала В.В. - 2-е изд., испр. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202497.html>

б) дополнительная литература:

1. Исследование операций и методы оптимизации: учеб. пособие. - М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2015. - 200 с. Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890358271>
2. Васин А.А. Теория игр и модели математической экономики.-М.: Академия ,2008 Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890358271>
3. Охорзин В.А. Математическая экономика : Учебник / В.А. Охорзин. - М. : Абрис, 2012. - 263 с. : ил. Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890358271>
4. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: учеб. пособие / под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова.; под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова. - М. : Финансы и статистика, 2012. " - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279029334.html> Клименко И.С.
5. "Системный анализ в управлении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин; Под ред. А.А. Емельянова. - М.: Финансы и статистика, 2009." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN527902435.html>

г) периодические издания

1. Журнал «Теория и системы управления»
2. Журнал «Проблемы теории и практики управления». ISBN 0234-4505
3. Прикладная информатика
4. Информационно-управляющие системы
5. Современные проблемы науки и образования

г) Интернет-ресурсы:

1. <http://www.exponenta.ru/>
2. <http://matlab.exponenta.ru/index.php>
3. <http://elibrary.ru>, Научная электронная библиотека.

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

Рабочую программу составил



А.А.Галкин
профессор, к.т.н.

Рецензент
Начальник лаборатории
ЗАО «Автоматика плюс» к.т.н.



В.М.Дерябин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИТЭС

Протокол № 3/1 от 2.04.15 года

Заведующий кафедрой



А.Б. Градусов

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

Протокол № 5 от 2.04.15 года

Председатель комиссии



А.Б. Градусов