

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 27 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ОЦЕНКА РИСКОВ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Направление подготовки **27.04.04 Управление в технических системах**
Профиль/программа подготовки **Управление и информатика в технических системах**
Уровень высшего образования **магистратура**
Форма обучения **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ акад. час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
1	4/144	18		18	108	зачет
Итого	4/144	18		18	108	зачет

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Исследование операций и оценка рисков в технических системах»:

- ознакомление студентов с основными методами исследования операций применительно к задачам выбора или проектирования сложных технических систем.

Задачи:

- изучение теоретических основ и методов принятия решений в процессе выбора или проектирования сложных технических систем;

- формирование навыков по использованию методов исследования операций и теории принятия решений для выбора или проектирования сложных технических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Исследование операций и оценка рисков в технических системах» находится в вариативной части.

Пререквизиты дисциплины «Исследование операций и оценка рисков в технических системах»:

«Математическое моделирование объектов и систем управления».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-3	Частичный	Должен: знать современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления; уметь применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления; владеть современными методами разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.

4.ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем 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 (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Задачи исследования операций и методы принятия решений при разработке сложных технических систем.	1	1-4	4			20	2/50	
2	Методы исследования операций в процессе принятия решений при создании и модернизации объектов сложных технических систем	1	5-9	6		6	30	6/50	р-к 1
3	Принятия решений в условиях неопределенности при создании и модернизации объектов сложных технических систем	1	10-13	4		6	30	5/50	р-к 2
4	Применение деревьев решений в процессе создания и модернизации объектов сложных технических систем	1	14-18	4		6	28	5/50	р-к 3
Всего за I семестр				18		18	108	18/50	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР						-			
Итого по дисциплине				18		18	108	18/50	зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Задачи исследования операций и методы принятия решений при разработке сложных технических систем. Задачи выбора оптимальных методов использования технических устройств. Задачи выбора оптимальных характеристик технических устройств. Задача выбора оптимального сочетания проектных параметров. Математическое моделирование в процессе принятия решений при создании и модернизации объектов сложных технических систем. Особенности моделирования многокритериальных задач. Критерий эффективности. Классификация возможных методов принятия решений

Тема 2. Методы исследования операций в процессе принятия решений при создании и модернизации объектов сложных технических систем. Стратегические игры.

Теория статистических игр. Структура статистических игр. Статистические игры без эксперимента. Статистические игры с единичным экспериментом.

Тема3. Принятия решений в условиях неопределенности при создании и модернизации объектов сложных технических систем. Критерий Вальда. Критерий Гурвица. Критерий Байеса. Критерий Лапласа. Критерий Гермейера.

Тема 4. Применение деревьев решений в процессе создании и модернизации объектов сложных технических систем. Отрасли применения деревьев решений. Построение деревьев решений. Процесс принятия решений с помощью дерева решений.

Содержание лабораторных занятий

1. Нахождение оптимальных смешанных стратегий в стратегических играх.
2. Метод Брауна –Робинсона.
3. Принятие решений в условиях полной неопределенности.
4. Принятие решений с помощью деревьев решений.

5.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Архитектура предприятий и информационных систем» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (тема №1-4);*
- *Анализ ситуаций (тема №2,3);*
- *Разбор конкретных ситуаций (тема №3,4.);*

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

Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль 1

1. В чем состоит принцип минимакса в стратегических играх?
2. Жизненный цикл неопределенности в системе
3. Какой характер имеют стратегии в стратегических играх с седловой точкой?
4. Классификация методов принятия решений.
5. Критерий эффективности сложных технических систем
6. Моделирование систем. Основные типы моделей.
7. Нахождение оптимальных стратегий в стратегических играх.
8. Определение минимаксных стратегий в стратегических играх.
9. Основные типы задач исследования операций при разработке сложных технических систем.
10. Особенности игр с седловой точкой
11. Структурная схема принятия решений при проектировании сложных систем.
12. Чистые и смешанные стратегии.

2 рейтинг –контроль

1. В чем заключаются принципиальные различия стратегических и статистических игр?

2. Игры с единичным экспериментом.
3. Игры с последовательными выборками.
4. Нахождение байесовских стратегий.
5. Принцип минимакса в статистических играх.
6. Принципы нахождения решений в статистических играх.
7. Смешанные стратегии в антагонистических играх
8. Статистические игры с единичным экспериментом.
9. Функции риска и решающие функции в статистических играх.

Рейтинг-контроль 3

1. Критерий Геймеера.
2. Критерий Ходжа-Лема
3. Последовательность обработки деревьев решений
4. Правила построения деревьев решений.
5. Принятие решений в условиях полной неопределенности (критерий Вальда).
6. Принятие решений в условиях полной неопределенности (критерий Лапласа)
7. Принятие решений в условиях полной неопределенности(критерий Гурвица)
8. Принятие решений в условиях полной неопределенности(критерий Сэвиджа)
9. Принятие решений с помощью деревьев решений.

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.

Тесты для самостоятельной работы

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 состояний 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;
- средне 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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. 3.1 Адамчук А.С. Математические методы и модели исследования операций (краткий курс) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Адамчук А.С., Амироков С.Р., Кравцов А.М.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2014		http://www.iprbookshop.ru/62954.html .— ЭБС «IPRbooks»
2. 3.2 Исследование операций [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2017		http://www.iprbookshop.ru/75575.html .— ЭБС «IPRbooks»
3.3 Дязитдинова А.Р. Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дязитдинова А.Р.—	2017		http://www.iprbookshop.ru/75377.html .— ЭБС «IPRbooks»

Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики			
Дополнительная литература*			
1. Шевцова Ю.В. Байесовы технологии. Их реализация в программной среде Nugin и применение в операционном риск-менеджменте [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шевцова Ю.В.— Электрон. текстовые даные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2016		http://www.iprbookshop.ru/69229.html .— ЭБС «IPRbooks»
Катулев А.Н. Математические методы в системах поддержки принятия решений : Учеб. пособие / А.Н. Катулев, Н.А. Северцев. - М. : Абрис	2012		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=395912
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		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=395922

7.2. Периодические издания

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


7.3. Интернет-ресурсы

<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

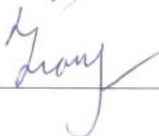
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, лабораторного типа, групповых консультаций, текущего контроля. Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории «Информационные системы и технологии»

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения - Excel.

Рабочую программу составил профессор каф. ВТ и СУ _____  В.Г.Чернов

Рецензент
Генеральный директор
ООО «АЙТИМ»

_____  ЕА.Уланов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ и СУ
Протокол № 6 от 26.06.19 года

Заведующий кафедрой

_____  В.Н.Ланцов

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

Протокол № 2 от 24.06.19 года

Председатель комиссии

_____  А.Б.Градусов

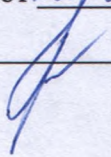
ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ

РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 7 от 26.06.20 года

Заведующий кафедрой _____



Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____