

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВПО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель Ученого совета
радиотехнического факультета
проф. Муратов А.В. _____
(подпись)
_____ 2011 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ДИСЦИПЛИНЫ**
исследование операций и теория игр
(наименование дисциплины по учебному плану ООП)

для направления подготовки (специальности)

090303.65 Информационная безопасность автоматизированных систем
(код, наименование)

Профиль Обеспечение информационной безопасности распределённых информационных сис-
тем
(название профиля, магистерской программы, специализации по УП)

Форма обучения очная Срок обучения нормативный

Кафедра высшей математики и физико-математического моделирования
(наименование кафедры-разработчика УМКД)

УМКД разработал: Шелковой А.Н., кандидат физико-математических наук
(Ф.И.О., ученая степень авторов разработки)

Рассмотрено и одобрено на заседании
методической комиссии РТФ
(наименование факультета)

Протокол № ОТ « » 2011 г.
Председатель методической комиссии _____ (Ф.И.О)

Воронеж 2011 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВПО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
 Председатель Ученого совета
 радиотехнического факультета

 проф. Муратов А.В. _____
 (подпись)
 _____ 2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
исследование операций и теория игр
 (наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: высшей математики и физико-математического моделирования

Направление подготовки (специальности):
090303.65 Информационная безопасность автоматизированных систем
 (код, наименование)

Профиль: Обеспечение информационной безопасности распределённых информационных систем
 (название профиля по УП)

Часов по УП: 144; **Часов по РПД:** 144;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; **Часов по РПД:** 144;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 18

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 18

Часов на самостоятельную работу по УП: 64 (44%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 64 (44%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 4;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 0; Зачеты – 6; Курсовые проекты - 0;
 Курсовые работы - 6.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид за-	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 20		5 / 18		6 / 20		7 / 18		8 / 10		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции											40	40					40	40
Лабораторные																		
Практические											40	40					40	40
Ауд. занятия											80	80					80	80
Сам. работа											64	64					64	64
Итого											144	144					144	144

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 090303.65 «Информационная безопасность автоматизированных систем». Утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации от 17 января 2011г. № 50.

Программу составил: _____ к.ф.-м.н., Шелковой А.Н.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): _____

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки специалистов по направлению 090303.65 Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация Обеспечение информационной безопасности распределённых информационных систем.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики и физико-математического моделирования

протокол № ___ от _____ 2011 г.

Зав. кафедрой ВМФММ _____ И.Л. Батаронов

*Согласовано:

Зав. выпускающей кафедрой
«Системы информационной

безопасности» _____ А.Г. Остапенко

*Для дисциплин, не закрепленных за выпускающей кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<p>Цель изучения дисциплины – теоретическая и практическая подготовка специалистов по основам исследования операций и теории игр, методам нахождения оптимальных гарантирующих стратегий, а также обеспечение фундаментальной подготовки в одной из важнейших областей современной математики.</p> <p>Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления с высокой математической культурой, в том числе: пониманию принципов построения и анализа математических моделей, умению использовать аппарат исследования операций и теории игр для описания объектов в информационных системах, умению разрабатывать и оценивать эффективность программного обеспечения и поиска оптимальных проектных решений на основе изученных алгоритмов.</p>
1.2	<p>Для достижения цели ставятся задачи:</p>
1.2.1	<p>формирование научного мировоззрения, понимания широты и универсальности методов исследования операций и теории игр;</p>
1.2.2	<p>ознакомление студентов с основными направлениями развития исследования операций и теории игр, ее базовыми разделами и классами решаемых задач; приобретение навыков описания исследуемых объектов с использованием специальной математической символики;</p>
1.2.3	<p>изучение основных методов и алгоритмов теории игр, сетевого планирования и имитационного моделирования, связанных с моделированием и оптимизацией информационных систем;</p>
1.2.4	<p>развитие творческого мышления, математической грамотности, способности критически анализировать собственные рассуждения и самостоятельно их корректировать;</p>
1.2.5	<p>умению применять методы исследования операций и теории игр в решении прикладных задач, встречающихся специалисту в ходе его профессиональной деятельности.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: С.2	код дисциплины в УП: С.2.Б.9
<p>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</p>	
<p>Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по математике, информатике и программированию</p>	
<p>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</p>	
С3.Б.12	Сети и системы передачи информации
С3.В.ОД1	Информационные операции и атаки в распределённых информационных системах
С3.В.ОД2	Социальные сети, риски и обеспечение безопасности

1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОК-7	Способностью логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь на русском языке, готовить и редактировать тексты профессионального назначения, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии.
ОК-9	Способностью к логически-правильному мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению информации, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их решения на основании принципов научного познания.
ОК-10	Способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, к изменению вида своей профессиональной деятельности.
ПК-1	Способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения.
ПК-2	Способностью применять математический аппарат, и в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач
ПК-5	Способностью применять методологию научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе над междисциплинарными и инновационными проектами.
ПК-9	Способностью осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности.
ПК-22	Способностью участвовать в проектировании средств защиты информации и средств контроля защищённости автоматизированной системы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	общую постановку задач математического программирования
3.1.2	общую постановку задач имитационного моделирования, сетевого планирования, теории игр
3.1.3	универсальные приёмы исследования оптимизационных проблем при различной степени неопределённости условий
3.2	Уметь:
3.2.1	формировать множество альтернативных решений, ставить цель и выбрать оценочный критерий оптимальности
3.2.2	сформулировать ограничения на управляемые переменные, связанные со спецификой моделируемой системы
3.2.3	обосновать выбор подходящего математического метода и привести алгоритм решения задачи
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками построения моделей типичных операционных задач

3.3.2	навыками анализа моделей типичных операционных задач
3.3.3	навыками построения и анализа моделей типичных игровых задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Математическое программирование	6	1-8	16	16		28	60
2	Теория игр	6	9-17	18	18		18	54
3	Имитационное моделирование	6	18-19	4	4		10	18
4	Сетевое планирование	6	20	2	2		8	12
Итого				40	40		64	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
6 семестр		40	
Математическое программирование		16	
1	<p>Введение Предмет дисциплины. Принципы построения и изучения дисциплины. Краткое содержание. Роль и место курса в формировании специалистов. Рекомендации по изучению курса, самостоятельной работе и литературе. О формах контроля и отчетности при изучении курса.</p> <p>Задачи математического программирования. Линейная оптимизационная модель. Графический метод решения задачи линейного программирования. <i>Самостоятельное изучение.</i> Математическая модель операции, её компоненты.</p>	2	
2	<p>Симплекс-метод. Алгоритм симплекс-метода. Признак оптимальности опорного плана. <i>Самостоятельное изучение.</i> Модифицированный симплекс-метод.</p>	2	
3	<p>Метод искусственного базиса. Искусственные переменные, искусственный базис. Алгоритм метода искусственного базиса. Признак оптимальности опорного плана. <i>Самостоятельное изучение.</i> Двухфазный симплекс-метод.</p>	2	
4	<p>Двойственные задачи линейного программирования. Двойственность задачи линейного программирования. Правила составления двойственной задачи. Нахождение решения двойст-</p>	2	

	венной задачи симплекс-методом. <i>Самостоятельное изучение.</i> Геометрическая интерпретация двойственных задач.		
5	Двойственный симплекс-метод. Псевдоплан. Алгоритм двойственного симплекс-метода. Признак оптимальности опорного плана. <i>Самостоятельное изучение.</i> Анализ устойчивости двойственных оценок.	2	
6	Целочисленное (дискретное) линейное программирование. Постановка задачи целочисленного линейного программирования. Метод Гомори. <i>Самостоятельное изучение.</i> Геометрическая интерпретация метода Гомори (метод отсечения).	2	
7	Метод ветвей и границ. Алгоритм метода ветвей решения задачи целочисленного линейного программирования. <i>Самостоятельное изучение.</i> Нелинейное программирование. Метод множителей Лагранжа. Целочисленное нелинейное программирование.	2	
8	Многокритериальные задачи выбора и принятия решений. Свёртка критериев. Оптимальность по Парето. Методы построения множеств Парето. <i>Самостоятельное изучение.</i> Методы построения множеств Слейтера.	2	
Теория игр		18	
9	Постановка задачи принятия решений. Математические модели принятия решений. Условия принятия решений. <i>Самостоятельное изучение.</i> Информационная гипотеза и информационная функция.	2	
10	Основные понятия теории игр. Игра. Игра с нулевой суммой. Стратегии игроков. Платёжная матрица (матрица игры). Цена игры. Оптимальные стратегии. <i>Самостоятельное изучение.</i> Седловые точки и их свойства.	2	
11	Графическое решение игр. Алгоритмы решения игр размерностей 2×2 , $2 \times n$, $n \times 2$. Геометрическая интерпретация этих решений. <i>Самостоятельное изучение.</i> Методы решения выпуклых и вогнутых игр.	2	
12	Принцип доминирования. Выпуклая комбинация векторов. Доминирование строк и столбцов. <i>Самостоятельное изучение.</i> Ситуация равновесия. Принцип Нэша.	2	
13	Сведение задач теории игр к задаче линейного программирования. Определение цены игры и оптимальных стратегий игроков через решение пары двойственных задач. <i>Самостоятельное изучение.</i> Сведение задачи линейного программирования к матричной игре.	2	

14	<p align="center">Игры с “природой”.</p> <p>Критерии выбора оптимальной стратегии. Критерий Вальде. Критерий максимума. Критерий Гурвица. Критерий Сэвиджа. <i>Самостоятельное изучение.</i> Критерий максимума математического ожидания выигрыша.</p>	2	
15	<p align="center">Применение матричных игр в прикладных задачах.</p> <p>Примеры задач, сводимых к матричным играм. Задача о локальном конфликте. <i>Самостоятельное изучение.</i> Защищённость в многоальтернативных ситуациях информационного противоборства.</p>	2	
16	<p align="center">Игровые модели принятия решений при информационном противоборстве.</p> <p>Чистые стратегии. Формализация информированности на основе формул Хартли и Шеннона. <i>Самостоятельное изучение.</i> Стоимостные критерии выбора вариантов защиты.</p>	2	
17	<p align="center">Принятие решений в условиях нестатической неопределённости.</p> <p>Принятие решений на основе лингвистических лотерей. Принятие решений на основе нечёткого количества информации. <i>Самостоятельное изучение.</i> Оценка эффективности информационного противоборства.</p>	2	
Имитационное моделирование.		4	
18	<p align="center">Этапы имитационного эксперимента.</p> <p>Задача имитационного моделирования. Типы имитационных моделей. <i>Самостоятельное изучение.</i> Принципы построения дискретных имитационных моделей.</p>	2	
19	<p align="center">Этапы имитационного эксперимента.</p> <p>Метод Монте-Карло (метод статистических испытаний). Метод мультипликативных конгруэнций. <i>Самостоятельное изучение.</i> Применение имитационных моделей в системах массового обслуживания.</p>	2	
Сетевое планирование.		2	
20	<p align="center">Сетевые задачи.</p> <p>Методы сетевого планирования. Сетевой график (граф). Критический путь на сети. Алгоритм пошаговой оптимизации для отыскания критического пути на сети и его продолжительности. <i>Самостоятельное изучение.</i> Отыскание кратчайшего пути на сети.</p>	2	
Итого часов		40	

4.2 Практические занятия

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
6 семестр		40	18	
Математическое программирование		16	8	
1	Графический способ решения задачи линейного программирования. Многоугольник допустимых решений. Линия уровня целевой функции. Вектор градиента и его свойства. Получение оптимального решения.	2	1	
2	Симплекс-метод. Каноническая форма задачи линейного программирования. Нахождение оптимального плана задачи линейного программирования табличным способом.	2	1	
3	Метод искусственного базиса. Нахождение оптимального плана задачи линейного программирования в случае неполного единичного базиса.	2	1	
4	Двойственность задачи линейного программирования. Правила составления двойственной задачи по отношению к исходной. Геометрическая интерпретация двойственных задач.	2	1	
5	Двойственный симплекс-метод. Нахождение оптимального плана задачи линейного программирования в случае наличия в опорном плане отрицательных чисел.	2	1	
6	Метод Гомори. Табличное и графическое решение задачи целочисленного линейного программирования (метод отсечения).	2	1	
7	Метод ветвей и границ. Нахождение оптимального плана задачи целочисленного линейного программирования с использованием симплекс-метода и двойственного симплекс-метода.	2	1	
8	Оптимальность по Парето. Построение множества Парето методом идеальной точки.	2	1	
Теория игр		18	9	
9.	Графическое решение матричных игр. Нахождение оптимальных стратегий игроков и цены игры графическим способом.	2	1	
10.	Принцип доминирования. Сведение матричных игр к играм меньшей размерности.	2	1	
11.	Решение задач теории игр с помощью линейного программирования. Нахождение оптимальных стратегий игроков сведением матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования.	2	1	
12	Сведение задачи линейного программирования к матричной игре. Преобразование задачи линейного программирования к игре,	2	1	

	определяемой квадратной блочной платёжной матрицей.			
13	Игры с “природой”. Решение задач, приводящихся к игровым, с имеющейся неопределённостью, вызванной отсутствием информации об условиях, в которых осуществляется действие.	2	1	
14	Применение матричных игр в прикладных задачах. Решение задач, сводимых к матричным играм..	2	1	
15	Биматричные игры. Решение игр двух лиц с конечными множествами стратегий игроков.	2	1	
16	Ситуации равновесия в играх двух лиц. Нахождение равновесных стратегий в биматричных играх.	2	1	
17	Ситуации, оптимальные по Парето. Нахождение оптимальных по Парето ситуаций с помощью метода идеальной точки.	2	1	
Сетевое планирование		2	1	
18	Нахождение критического пути сетевого графика. Определение критического пути с использованием принципа оптимальности Беллмана.	2	1	
Имитационное моделирование		4		
19	Моделирование случайных величин Методом Монте-Карло. Оценка надёжности простейших систем методом Монте-Карло.	2		
20	Зачетное занятие	2		Зачёт с оценкой
Итого часов		40	18	

4.3 Лабораторные работы (не предусмотрены)

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
6 семестр		Зачёт с оценкой	64
1	Математическая модель операции, её компоненты	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	4
2	Модифицированный симплекс-метод.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	4

3	Двухфазный симплекс-метод.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	2
4	Геометрическая интерпретация двойственных задач.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	2
5	Анализ устойчивости двойственных оценок.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	4
6	Геометрическая интерпретация метода Гомори (метод отсечения).	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	2
7	Нелинейное программирование. Метод множителей Лагранжа. Целочисленное нелинейное программирование.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	4
8	Методы построения множеств Слейтера.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	2
9	Информационная гипотеза и информационная функция.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	4
10	Седловые точки и их свойства.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	2
11	Методы решения выпуклых и вогнутых игр.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	4
12	Ситуация равновесия. Принцип Нэша.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	4
13	Сведение задачи линейного программирования к матричной игре.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	2
14	Критерий максимума математического ожидания выигрыша.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	2
15	Защищённость в многоальтернативных ситуациях информационного противоборства.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	4
16	Стоимостные критерии выбора вариантов защиты.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	4
17	Оценка эффективности информационного противоборства.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	4
18	Принципы построения дискретных имитационных моделей.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	4
19	Применение имитационных моделей в системах массового обслуживания.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	4

20	Отыскание кратчайшего пути на сети.	Опрос по теме для самостоятельного изучения, проверка домашнего задания	2
----	-------------------------------------	---	---

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции;
5.2	Практические занятия: <ul style="list-style-type: none"> – информационные технологии, – работа в команде; – проблемное обучение; – контекстное обучение;
5.3	лабораторные работы: <ul style="list-style-type: none"> – не предусмотрены
5.4	самостоятельная работа студентов: <ul style="list-style-type: none"> – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям и практическим занятиям, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка реферата. – подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену;
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.

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

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none"> – коллоквиумы; – контрольные работы; – реферат; – отчет и защита выполненных заданий на практических занятиях
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты контрольных работ, вопросы к коллоквиумам, вопросы к экзаменам и зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.
6.2	Темы письменных работ
6 семестр	
6.2.1	Входной контроль остаточных знаний по математике в объеме программы средней школы.
6.2.2	Контрольная работа по теме «Решение задач линейного программирования графическим способом».
6.2.3	Контрольная работа по теме «Решение задач теории игр графическим способом».

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Акулич И.Л.	Математическое программирование в примерах и задачах: Учеб. пособие. – М: Высшая школа, 1993. – 336 с.	1993 печат.	0,5
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Волков И.К., Загоруйко Е.А.	Исследование операций: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. –436 с.	2000 печат.	0,25
7.1.2.2	Таха Х.А.	Введение в исследование операций. – М: Издательский дом “Вильямс”, 2001. – 408с.	2005 печат.	1
7.1.2.3	Шикин Е.В.	От игр к играм. Математическое введение. - М.: Эдиториал УРСС, 1998.. -112 с.	1998 печат.	0,18
7.1.2.4	Протасов И.Д.	Теория игр и исследование операций: Учеб. пособие. – М: Гелиос АРВ, 2003. – 368 с.	2003 печат.	0,03
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Ряжских А.В., Шелковой А.Н.	Математические методы исследования операций: учеб. пособие.	2015 печат. (в печати)	
7.1.3.2				
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4.1	Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены на сайте: http://vorstu.ru/kafedrry/ftf/kaf/frp/uchpl/			
7.1.4.2	Компьютерные практические работы: –			
7.1.4.3	Мультимедийные видеофрагменты: –			
7.1.4.4	Мультимедийные лекционные демонстрации: –			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
------------	--

8.2	Аудитория для проведения практических занятий
8.3	Дисплейный класс,

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
1. Основная литература				
Л1. 1	Акулич И.Л.	Математическое программирование в примерах и задачах: Учеб. пособие. – М: Высшая школа, 1993. – 336 с.	1993 печат.	0,5
2. Дополнительная литература				
Л2. 1	Волков И.К., Загоруйко Е.А.	Исследование операций: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. –436 с.	2000 печат.	0,25
Л2. 2	Таха Х.А.	Введение в исследование операций. – М: Издательский дом “Вильямс”, 2001. – 408 с.	2001 печат.	1
Л2. 3	Шикин Е.В.	От игр к играм. Математическое введение. - М.: Эдиториал УРСС, 1998. -112 с.	1998 печат.	0,18
Л2. 4	Протасов И.Д.	Теория игр и исследование операций: Учеб. пособие. – М: Гелиос АРВ, 2003. – 368 с.	2003 печат.	0,03
3. Методические разработки				
Л3. 1	Ряжских А.В., Шелковой А.Н.	Математические методы исследования операций: учеб. пособие.	2015 печат. (в печати)	1
Л3. 2				

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Директор НТБ _____ / _____ /