

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕОРИЯ ИГР
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки (специальность)

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем
шифр наименование направления подготовки (специальности)

Направленность (профиль/ специализация) программы

**Обеспечение информационной безопасности
распределенных информационных систем**
наименование направленности (профиля) подготовки (специализации)

Уровень высшего образования
специалитет

Форма обучения
очная

Институт
Кафедра
Курс
Семестр

Энергетики и автоматизированных систем
Информатики и информационной безопасности
3
5

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», утвержденного приказом МОиН РФ от 01.12.2016 № 1509.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Информатики и информационной безопасности
(наименование кафедры - разработчика)

«03» марта 2017 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой  / И.И. Баранкова /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией
института Энергетики и автоматизированных систем
(наименование факультета (института) - исполнителя)

«14» марта 2017 г., протокол № 6.

Председатель  / С.И. Лукьянов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой ИиИБ, д.т.н., профессор
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / И.И. Баранкова /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

зав. кафедрой Бизнес-информатики
и информационных технологий, к.п.н. профессор
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / Г.Н. Чусавитина /
(подпись) (И.О. Фамилия)

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Исследование операций и теория игр» является обучение обучающихся основам теории игр и исследования операций.

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомить обучающихся с основными математическими методами для обоснования решений в различных областях целенаправленной человеческой деятельности;
- формировать у обучающихся умение формализовать реальную ситуацию, создавать правильную математическую модель, грамотно использовать математические методы.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Исследование операций и теория игр» (Б1.Б.18) относится к блоку 1 (базовая часть). Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Алгебра и геометрия, математический анализ, дискретная математика.

Последующими дисциплинами являются: Основы теории оптимизации, математическое моделирование распределенных систем.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Исследование операций и теория игр» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	Способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники (ОПК-2)
Знать	Основные методы исследования операций и теории игр Определения основных понятий, называет их структурные характеристики Основные законы, правила и определения процессов
Уметь	Выделять главное, существенное при решении поставленных задач Обсуждать способы эффективного решения поставленных задач Распознавать эффективное решение от неэффективного Объяснять (выявлять и строить) типичные модели поставленных задач
Владеть	Навыками применения методов исследования операций и теории игр при разработке и исследования моделей информационно-технологических ресурсов Навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 39,2 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часа
- самостоятельная работа – 69,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа.

Форма аттестации – Экзамен.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	занятия лаборатор.	практич. занятия				
1. Основные понятия и методологические основы исследования операций.	5							
1.1. Введение в исследование операций. Основные понятия и методологические основы исследования операций.	5	2		2	10	1. Подготовка к устному опросу.	Устный опрос,	ОПК-2-зுவ
1.2. Методы динамического программирования в исследовании операций	5	1		1	10	2. Выбор примеров, демонстрирующих	Индивидуальное	
1.3. Методы линейного программирования в исследовании операций.	5	1		1	10	основные теоретические	домашнее задание,	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	занятиялаборат.	практич. занятия				
Итого по разделу	5	4		4	30	положения. 3. Подготовка к контрольной работе. 4. Написание АКР	практические занятия, зачет	
2. Задачи массового обслуживания в исследовании операций.	5							
2.1. Введение в теорию массового обслуживания. Задачи массового обслуживания в рамках исследования операций	5	2		2/1	12	1. Подготовка к устному опросу. 2. Выбор примеров, демонстрирующих основные теоретические положения. 3. Подготовка к контрольной работе.	Устный опрос, Индивидуальное домашнее задание, практические занятия, зачет	ОПК-2-зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	занятиялаборат.	практич. занятия				
						4. Написание АКР		
Итого по разделу	5	2		2/1	12			
3. Элементы теории игр.	5							
3.1. Введение в теорию игр. Матричные игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Принцип минимакса и максимина. Доминирующие стратегии.	5	4		4	7	1. Подготовка к устному опросу. 2. Выбор примеров, демонстрирующих основные теоретические положения. 3. Подготовка к контрольной работе. 4. Написание АКР	Устный опрос, Индивидуальное домашнее задание, практические занятия, зачет	ОПК-2-зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	занятиялаборат.	практич. занятия				
3.2. Решение матричных игр в смешанных стратегиях.	5	4		4	10	1. Подготовка к устному опросу. 2. Выбор примеров, демонстрирующих основные теоретические положения. 3. Подготовка к контрольной работе. 4. Написание АКР	Устный опрос, Индивидуальное домашнее задание, практические занятия, зачет	ОПК-2-зув
3.3. Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска.	5	4		4	10.1	1. Подготовка к устному опросу. 2. Выбор примеров, демонстрирующих основные теоретические	Устный опрос, Индивидуальное домашнее задание,	ОПК-2-зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	занятия лаборат.	практич. занятия	работа (в акад. часах)		
					положения. 3. Подготовка к контрольной работе. 4. Написание АКР	практически е занятия, зачет	
Итого по разделу		12		12/3	27.1		
Итого по дисциплине		18		18/6	69,1	экзамен	

5.Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Дискретная математика» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

1.Для формирования новых теоретических и фактических знаний используются лекции:

- обзорные – для рассмотрения общих вопросов математической логики и теории алгоритмов, для систематизации и закрепления знаний;
- информационные – для ознакомления с основными принципами математической логики, формализации понятия алгоритма, основными понятиями теории сложности алгоритмов;
- проблемные - для развития исследовательских навыков и изучения способов решения задач.

2.Для приобретения новых фактических знаний и практических умений используются практические занятия:

- компьютерный практикум;
- разбор результатов тематических контрольных работ, анализ ошибок, совместный поиск вариантов рационального решения учебной проблемы.

3.Для приобретения новых теоретических и фактических знаний, когнитивных и практических умений используется самостоятельная работа:

- самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций;
- подготовка к аудиторным контрольным работам;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- выполнение курсовой работы.

4.Для проведения занятий в интерактивной форме:

- ориентация обучающихся на образовательные интернет-ресурсы.
- работа в команде;
- case-study: разбор результатов тематических контрольных работ, анализ ошибок, совместный поиск вариантов рационального решения проблемы.

В ходе проведения занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении индивидуальных заданий, контрольных работ.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Список теоретических вопросов рубежного контроля и экзаменационных билетов.

1. Введение в исследование операций. Основные понятия и методологические основы исследования операций.
2. Методы динамического программирования в исследовании операций. Задача о замене оборудования.
3. Методы линейного программирования в исследовании операций. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм.
4. Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод потенциалов.
5. Введение в теорию массового обслуживания. Задачи массового обслуживания в рамках исследования операций.
6. Введение в теорию игр. Матричные игры. Решение матричных игр в чистых

стратегиях. Принцип минимакса и максимина. Доминирующие стратегии.

7. Решение матричных игр в смешанных стратегиях.

8. Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска

Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

Темы индивидуальных заданий

– Решить задачу о назначениях венгерским алгоритмом. Задачи / Исполнители = [[2; 7; 8; 6; 6]; [1; 10; 10; 10; 8]; [10; 3; 10; 8; 9]; [10; 2; 7; 7; 5]; [4; 5; 1; 2; 2]]

– Решить транспортную задачу методом потенциалов. Опорный план на основе метода северо-западного угла. Запросы потребителей [80; 40; 40; 110] / Запасы поставщиков [200; 40; 30] = [[7; 5; 4; 3]; [2; 5; 1; 0]; [4; 6; 1; 6]]

– Для антагонистической игры двух игроков приведена платежная матрица первого игрока. Методом максимина и минимакса определить нижнюю и верхнюю цены игры. Методом доминирующих стратегий определить оптимальные чистые стратегии игроков. $A = [[10; 6; 4; 0; -10]; [-3; -6; 6; 3; -1]; [10; 2; 2; 6; -1]; [-9; -8; -1; -8; -6]; [-6; 1; 3; -1; -3]]$

– Для антагонистической игры двух игроков приведена платежная матрица первого игрока. Методом максимина и минимакса определить нижнюю и верхнюю цены игры. Симплекс-методом определить оптимальные смешанные стратегии игроков. $A = [[-2; -3; 2]; [-8; 0; 6]]$

– Для игры из предыдущей задачи перейти к двойственной задаче линейного программирования. Графическим методом определить цену игры и оптимальные смешанные стратегии игроков.

Темы контрольных работ

– Решить задачу о назначениях венгерским алгоритмом. Задачи / Исполнители = [[2; 7; 1; 7; 8]; [9; 3; 7; 8; 5]; [1; 7; 1; 10; 5]; [8; 4; 10; 5; 7]; [3; 4; 3; 10; 7]]

– Решить транспортную задачу методом потенциалов. Опорный план на основе метода северо-западного угла. Запросы потребителей [90; 60; 40; 100] / Запасы поставщиков [180; 50; 60] = [[4; 2; 2; 10]; [1; 10; 1; 9]; [8; 6; 2; 1]]

– Для антагонистической игры двух игроков приведена платежная матрица первого игрока. Методом максимина и минимакса определить нижнюю и верхнюю цены игры. Методом доминирующих стратегий определить оптимальные чистые стратегии игроков. $A = [[-5; 2; -3; -7; -4]; [7; 0; -2; 9; 7]; [8; -6; -2; 2; -4]; [-7; 10; -7; -4; 2]; [1; -7; -3; 1; 5]]$

– Для антагонистической игры двух игроков приведена платежная матрица первого игрока. Методом максимина и минимакса определить нижнюю и верхнюю цены игры. Симплекс-методом определить оптимальные смешанные стратегии игроков. $A = [[-4; -1; 4]; [2; -7; 8]]$

– Для игры из предыдущей задачи перейти к двойственной задаче линейного программирования. Графическим методом определить цену игры и оптимальные смешанные стратегии игроков.

Темы практических работ

– Методы динамического программирования в исследовании операций.

– Методы линейного программирования в исследовании операций.

– Методы линейного программирования в исследовании операций.

– Задачи массового обслуживания в рамках исследования операций.

– Решение матричных игр в чистых стратегиях.

– Решение матричных игр в смешанных стратегиях.

7.Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники (ОПК-2)		
Знать	Основные методы исследования операций и теории игр Определения основных понятий, называет их структурные характеристики Основные законы, правила и определения процессов	Введение в исследование операций. Основные понятия и методологические основы исследования операций. Методы динамического программирования в исследовании операций. Методы линейного программирования в исследовании операций. Введение в теорию массового обслуживания. Задачи массового обслуживания в рамках исследования операций. Введение в теорию игр. Матричные игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Принцип минимакса и максимина. Доминирующие стратегии. Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска
Уметь	Выделять главное, существенное при решении поставленных задач Обсуждать способы эффективного решения поставленных задач Распознавать эффективное решение от неэффективного Объяснять (выявлять и строить) типичные модели поставленных задач	2.Зная платежную матрицу $\begin{vmatrix} 4 & 5 & 6 & 7 & 9 \\ 3 & 4 & 6 & 7 & 6 \\ 7 & 6 & 10 & 8 & 11 \\ 8 & 5 & 4 & 7 & 3 \end{vmatrix}$ определить нижнюю и верхнюю цены игры и найти решение матричной игры. 3.Найти оптимальный вариант электростанции по критериям Лапласа, Вальда, Гурвица с показателями 0,8 и 0,3 и Сэвиджа по заданной таблице эффективности.

Владеть	Навыками применения методов исследования операций и теории игр при разработке и исследования моделей информационно-технологических ресурсов Навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности	1.Швейное предприятие реализует свою продукцию через магазин. Сбыт зависит от состояния погоды. В условиях теплой погоды предприятие реализует 1000 костюмов и 2300 платьев, а при прохладной погоде - 1400 костюмов и 700 платьев. Затраты на изготовление одного костюма равны 20, а платья - 5 рублям, цена реализации соответственно равна 40 рублей и 12 рублей. Определить оптимальную стратегию предприятия. Швейное предприятие реализует свою продукцию через магазин. Сбыт зависит от состояния погоды. В условиях теплой погоды предприятие реализует 1000 костюмов и 2300 платьев, а при прохладной погоде - 1400 костюмов и 700 платьев. Затраты на изготовление одного костюма равны 20, а платья - 5 рублям, цена реализации соответственно равна 40 рублей и 12 рублей. Определить оптимальную стратегию предприятия.
---------	---	--

б) Промежуточная аттестация по дисциплине «Исследование операций и теория игр» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач:

- дается комплексная оценка предложенной ситуации;
- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять;
- последовательное, правильное выполнение всех практических заданий;
- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций:

- дается комплексная оценка предложенной ситуации;
- демонстрируются достаточные знания теоретического материала и умение их применять; но допускаются незначительные ошибки, неточности
- выполнение всех практических заданий; возможны единичные ошибки, исправляемые самим обучающимся после замечания преподавателя;
- затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций:

- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации;
- неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя;
- выполнение заданий при подсказке преподавателя;
- затруднения в формулировке выводов.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла и ниже) - обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации

- неправильная оценка предложенной ситуации;
 - отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.
- 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Лемешко Б. Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс] : конспект лекций / Лемешко Б. Ю. - Новосиби.: НГТУ, 2013. - 167 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=558878>. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-7782-2198-7.
2. Зубарев, Ю.М. Математическое моделирование многоагентных систем конкуренции и кооперации (Теория игр для всех): Учебное пособие / Ю.М. Зубарев, С.В. Косаревский. - СПб.: Лань П, 2016. - 624 с.
3. Иродов, И.Е. Математическая теория игр и приложения: Учебное пособие КИТ / И.Е. Иродов. - СПб.: Лань КИТ, 2016. - 448 с.
4. Сигал А. В. Теория игр и ее экономические приложения [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Сигал. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 418 с. — (Высшее образование). — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=967152>. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=908528>. — Загл. с экрана.
5. Шапкин А. С. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс]: учебник / Шапкин А. С., Шапкин В. А. - М.: Дашков и К, 2016. - 400 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=557767>. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-394-02610-2.

б) Дополнительная литература:

1. Васин А. А. Исследование операций [Текст] : учебное пособие / А. А. Васин, П. С. Краснощеков, В. В. Морозов. - М. : Академия, 2008. - 464 с. : ил., табл. - (Университетский учебник : Прикладная математика и информатика / ред. совет : Ю. И. Журавлев, В. А. Садовничий (пред.) и др.). (5 экземпляров)
2. Исследование операций и методы оптимизации. Часть 1. Лекционный курс: Учебное пособие / Мицель А. А. - 2016. 168 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6474>.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1) учебные компьютерные программы (Excel, Statistica, Mathcad);

2) Лицензионное ПО

ПО	Лицензия
Windows 7	Microsoft Imagine Premium D-1227-18 от 08.10.2018 до 08.10.2021
MS Office 2007	Microsoft Open License 42649837, бессрочная

4) информационные сети Интернет:

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru> , свободный.– Загл. с экрана. Яз.рус.
2. Российская национальная библиотека. [Электронный ресурс] / –URL: <http://www.nlr.ru> . Яз.рус.
3. Студенческая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://http://studlib.com> , свободный.– Загл. с экрана. Яз. рус., англ7.
4. Система «Интернет-тренажеры в сфере образования» на сайте www.i-exam.ru.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Мультимедийные поточные аудитории университета	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерные классы	ПК с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для самостоятельной работы (ауд. 132а): компьютерные классы; читальные залы библиотеки.	ПК с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета