

**Димитровградский инженерно-технологический институт -**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

**УТВЕРЖДАЮ:**

Заместитель руководителя

\_\_\_\_\_ Т.И. Романовская  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Исследование операций**

Направление подготовки	<u>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</u>
Профиль	<u>Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем</u>
Квалификация выпускника Форма обучения	<u>бакалавр</u>
Выпускающая кафедра	<u>Информационных технологий</u>
Кафедра-разработчик рабочей программы	<u>Информационных технологий</u>

Се- местр	Трудоем- кость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Кон- троль	Форма промежуточ- ного контроля (экз., час./зачет)
6	108(3)	17	17	17	21		Зачет
<b>Итого</b>	<b>108(3)</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>21</b>		<b>Зачет</b>

Димитровград 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО .....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	9
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ) .....	9
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ .....	12

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель преподавания дисциплины

Исследование операций – дисциплина, занимающаяся разработкой и применением методов нахождения оптимальных решений на основе математического моделирования, статистического моделирования и различных эвристических подходов в различных областях человеческой деятельности.

Целями преподавания дисциплины являются: изучение теоретических вопросов исследования операций и получение практических навыков решения прикладных задач; формирование фундаментальных знаний у студентов о принципах применения математических моделей, методов и алгоритмов для выбора эффективных решений при решении различных прикладных задач с применением современных средств информатики и вычислительной техники; приобретение навыков работы в современных интегрированных системах исследования операций

## 1.2. Задачи изучения дисциплины

Основные задачи дисциплины - развитие алгоритмического и логического мышления студентов, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и применять их при исследовании прикладных ситуаций.

Дисциплина является одной из важнейших теоретических и прикладных математических дисциплин, определяющих уровень профессиональной подготовки современного инженера.

# 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Исследование операций» относится к базовой части естественнонаучного модуля учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знания** элементарной математики в объеме школьной программы, основ линейной алгебры, основ информатики; дискретной математики;

**умения** выполнять алгебраические преобразования, действия с матрицами; разрабатывать простейшие программы на языках высокого уровня;

**владения** навыками логического размышления и составления схем алгоритмов.

Таблица 2.1 - Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-3	Физика Информатика Математическое программное обеспечение Дискретная математика Математическая логика и теория алгоритмов Вычислительная математика Численные методы в автоматизированных системах Методы оптимизации	Дискретные структуры Технология разработки программного обеспечения Сети и телекоммуникации Защита информации Теоретические основы алгоритмизации Структуры и алгоритмы обработки данных Компьютерное моделирование Имитационное моделирование Мультимедийные технологии Технологии программирования в сетях Современные среды визуального программирования Производственная (технологическая)

			Производственная практика (преддипломная) Итоговая государственная аттестация
Профессиональные компетенции			
	ДК-4	Архитектура вычислительных систем Основы научных исследований Численные методы в автоматизированных системах	Теория принятия решений Компьютерное моделирование Основы финансовых вычислений

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов компетенций в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ОП ВО по данному направлению подготовки (специальности).

Таблица 3.1 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина*		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Код компетенции	Содержание компетенции	Знать: Уметь: Владеть:
ОПК-3	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	Знать: математические методы решения профессиональных задач;  Уметь: осуществлять качественный и количественный анализ моделей для выработки оптимальных стратегий. Владеть: методами теории игр, теории массового обслуживания; навыками разработки и отладки программ
ДК-4	анализировать и синтезировать АСУ предприятий атомной промышленности, определять параметры надежности, отказоустойчивости, архитектуры технических средств, программного и метрологического обеспечения, экономических показателей, получаемых от внедрения систем;	Знать основные понятия исследования операций и теории игр, необходимые для создания прикладных программ; классификацию и суть математических моделей и методов, применяемых при формализации и оптимизации задач исследования операций Уметь: строить математические модели и применять их для прогнозирования различных явлений, Владеть: методами разработки моделей, сбора и обработки результатов, необходимыми для профессиональной деятельности;

--	--	--

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет   2   зачетные единицы (ЗЕТ),   72   академических часа.

Таблица 4.1

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в соответствии с учебным планом)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр 6
Общая трудоемкость дисциплины	2(72)	2(72)
Контактная работа с преподавателем:		
занятия лекционного типа	17	17
занятия семинарского типа	0	0
в том числе: семинары		
практические занятия	17	17
практикумы		
лабораторные работы	17	17
другие виды контактной работы		
в том числе: курсовое проектирование		
групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иные виды внеаудиторной контактной работы		
Самостоятельная работа обучающихся**:	21	21
изучение теоретического курса	11	11
расчетно-графические задания,	10	10
Вид промежуточной аттестации (зачет***, экзамен)	Зачет	Зачет

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 4.2

№ модуля образовательной программы*	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, акад. часы					Формируемые компетенции
			Лекции	Практические занятия	Лаб. занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	
	1	Теоретические основы исследования операций	4	2	2	4	12	ОПК-3, ДК-4
	2	Вероятностные и игровые системы	8	10	10	12	40	ОПК-3, ДК-4
	3	Неформальные методы исследования операций	5	5	5	5	20	ОПК-3, ДК-4

ИТОГО:	17	17	17	21	72	
--------	----	----	----	----	----	--

#### 4.2 Содержание дисциплины

Удельный вес проводимых в активных и интерактивных формах проведения аудиторных занятий по дисциплине составляет \_\_\_\_\_ %.

#### Лекционный курс

Таблица 4.3

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц*	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	1	Тема 1.1 .. Введение. История развития исследования операций. Задачи исследования операций. Основные понятия исследования операций и системного анализа. Операция. Решение. Оперирующая сторона . Оптимальные стратегии	2	
2	1	<b>Тема 1.2.</b> Системы. Понятие систем. Классификации. Свойства системы. Системный подход и системный анализ. Математическая модель.	2	2
3,4	2	Тема 2.1. Системы массового обслуживания Потоки событий. Простейшая модель обслуживания. Одноканальная система с отказами. Многоканальная система с отказами. Пропускная способность. Одноканальная система с очередью. Время ожидания. Многоканальная система с очередью. Формула Литтла.	4	2
5,6	2	Тема 2.2. Игровые модели Определение игры. Разновидности игровых моделей. Выбор стратегий в антагонистических играх. Методы исследования кооперативных игр	4	
7	3	Тема 3.1 Эвристические решения. Специфика подхода к изучаемым проблемам	2	
8	3	Тема 3.2 Элементы прогностики. Моделирование случайных процессов .Информационное обеспечение исследований.	2	
9	1-3	Обзор	1	
Итого:			17	4

## Практические занятия

Таблица 4.4

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	1	Математическая модель поведения потребителя	1	2
2	1	Математическая модель поведения производителя	1	2
3,4	2	Одноканальная система с отказами. Многоканальная система с отказами	2	
5,6	2	Одноканальная система с очередью Многоканальная система с очередью	2	
7,8	2	Матричные игры с нулевой суммой. Сведение к задачам линейного программирования.	2	
9	1,2	Контрольная работа. ПК1	2	
10	2	Биматричные игры. Решение неантагонистической игры 2 игроков.	1	
11		Коалиционные игры. Проблема дележа. Решение коалиционной игры 4 игроков	1	
12	3	Эвристические решения.	1	
13	3	Моделирование случайных процессов.	2	
14	3	Контрольная работа. ПК2.	1	
15	3	Зачетное занятие.	1	2
<b>Итого:</b>			<b>17</b>	

## Лабораторные работы

Таблица 4.5

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	1	Математическая модель поведения потребителя	1	2
2	1	Математическая модель поведения производителя	2	2
3,4	2	Одноканальная система с отказами. Многоканальная система с отказами	2	
5,6	2	Одноканальная система с очередью	2	

		Многоканальная система с очередью		
7,8	2	Матричные игры с нулевой суммой. Сведение к задачам линейного программирования.	2	
9	2	Биматричные игры. Решение неантагонистической игры 2 игроков.	2	
10		Коалиционные игры. Проблема дележа. Решение коалиционной игры 4 игроков	2	
11	3	Эвристические решения.	2	
12	3	Моделирование случайных процессов.	2	
Итого:			<b>17</b>	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 4.6

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	Изучение теоретического материала Темы 1.1-1.2	2
	1.2	Подготовка к практическим занятиям. решение задач Темы 1.1-1.2	2
2	2.1	Изучение теоретического материала Темы 2.1-2.2	4
	2.2	Подготовка к практическим занятиям. решение задач Темы 2.1-2.2	8
3	3.1	Изучение теоретического материала Темы 3.1-3.2	3
	3.2	Подготовка к практическим занятиям. решение задач Темы 3.1-3.2	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>21</b>

### Темы докладов

Сетевое планирование.  
Задача коммивояжера.  
Задача о назначениях.  
Задачи теории расписаний.  
Дискретные задачи размещения  
Динамическое программирование. Теория решения изобретательских задач.  
Теория ожидаемой полезности.  
Дележи в коалиционных играх.  
Постановка задачи стохастического программирования.  
Математическое моделирование при принятии решений.

### Рефераты



Учебным планом не предусмотрены  
**Курсовые работы (проекты) по дисциплине**  
Учебным планом не предусмотрены

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе преподавания дисциплины «Исследование операций» рекомендуется применять следующие методы обучения:

- словесные: лекции;
- лабораторные работы;
- доклады студентов с презентациями.

Лекционный курс рекомендуется читать по утвержденной рабочей программе.

При закреплении полученных знаний на примерах и упражнениях, можно использовать такие виды обучения как объяснительно-иллюстративный (на примерах применения анализа), репродуктивный (если у студентов возникают вопросы по примерам) и исследовательский. Кроме того, положительно влияет на процесс закрепления пройденного материала проблемное изложение ситуаций и частично-поисковая форма их решения.

Кроме этого, на контрольных занятиях студентам по их желанию предлагается вместо стандартного варианта задания выполнить два или даже одно «трудное» задание. Для выполнения этих заданий знание основного материала необходимо, но далеко не достаточно.

Студенты готовят доклады с презентациями по темам, изучаемым самостоятельно. Над каждой темой, как правило, работают два или три человека. Это учит студентов работать в группе. По желанию студента он может готовить доклад один. Каждый студент должен задать вопрос докладчику, при этом оцениваются в большей степени эти вопросы и ответы на них, чем сами доклады. Темы докладов достаточно сложные, поэтому просто найти в Интернете материал (хотя и это не очень просто) и красиво подготовить презентацию недостаточно, чтобы сделать доклад. Чтобы задать «хороший» вопрос, студент должен вникать в то, что рассказывает его товарищ, а чтобы на этот вопрос ответить, докладчик должен сам досконально во всем разобраться.

За хорошие вопросы и хорошие ответы уменьшается количество вопросов на зачете. За самый интересный вопрос добавляется балл к рейтингу.

Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших IT-обучающих технологий.

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

При проведении контроля необходимо применять следующие его виды:  
текущий контроль

При проведении контроля необходимо применять следующие его виды:  
текущий контроль

1. устный, письменный опрос – объектом оценки являются ответы на вопросы, соответствующие изученной теме проверка домашних заданий  
промежуточный контроль
2. контрольное занятие – объектом оценки является знания, приобретенные студентом при теоретическом, практическом и самостоятельном изучении отдельных тем с учетом усвоения теоретического материала, итоговый контроль:
3. зачет по окончании изучения дисциплины для оценки полученных знаний, умения их синтезировать и применять к решению практических задач. Контроль успеваемости студентов определяется с использованием следующих критериев и оценок:

для контрольного занятия и тестов:

1. выполнены все задания (100%) – «Отлично»
2. выполнено 75% заданий – «Хорошо»
3. выполнено 75% заданий – «Удовлетворительно»
4. выполнено менее, чем 50% заданий – «Неудовлетворительно»

для зачета:

1. Выполнено не менее, чем 50% заданий – «зачтено»
2. Выполнено менее, чем 50% заданий – «Незачтено»

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

*В обязательном порядке следует указывать ссылки на ресурсы электронных библиотечных систем, доступных для использования в ДИТИ НИЯУ МИФИ!*

Таблица 7.1 - Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

N п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
Основная литература						
1	Кулик, С.Д.	Элементы теории принятия решений (критерии и задачи) [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов	М	НИЯУ МИФИ	2010	1
	Голубева Н.В.	. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие	СПб	Лань	2013	1
	Черняк В.З.	Методы принятия управленческих решений: учебник /	М	Академия	2014	
Дополнительная литература						
1	Дегтярёв Ю. И..	Исследование операций: учебник для вузов по специальности АСУ.	М	Высшая школа	1988	1
2	Вентцель Е.С.	Исследование операций. Задачи, принципы, методология	М	Наука	1988	
	Грешилов А. А.	Математические методы принятия решений.	М:	МГТУ им. Н.Э. Баумана	2006	
	Афанасьев М.Ю., Суворов Б.П	Исследование операций в экономике: модели, задачи, решения: Учеб. пособие	М	ИНФРА-М,	2003	

### 7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

*Приводятся ссылки на Интернет-ресурсы,*

<http://e.lanbook.com/view/book/4406/page163>

<http://e.lanbook.com/view/book/10250/page4>

<http://e.lanbook.com/view/book/49465/page292>

<http://e.lanbook.com/view/book/52398/page3>

<http://www.iqlib.ru/errors/firefox/noscript.html>

### **7.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Использование на занятиях электронных изданий, электронного курса лекций, специализированных программ, информационных (справочных) систем, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

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

1. Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютеры)

2. Практические занятия (семинарского типа):

- компьютерный класс,
- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, EXCEL),
- математическое ПО.

3. Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет,

## 9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

### Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине «Исследование операций»

Специальность 09.01.03 бакалавриат

Максимальное количество баллов за работу в течение семестра: 60 баллов.

Итоговый контроль: 40 баллов

Всего часов \_\_\_\_\_ 72

в том числе:

- 1 лекции \_\_\_\_\_ 17 \_\_\_\_\_ часов;
- 2 лабораторные работы \_\_\_\_\_ 17 \_\_\_\_\_ часов;
- 3 семинарские / практические занятия \_\_\_\_\_ 17 \_\_\_\_\_ часа;
- 4 подготовка к лекциям \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_ часов;
- 5 подготовка к практическим занятиям \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_ часов;
- 6 подготовка к контрольным работам \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ часов;
- 7 подготовка доклада \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ часов.

Семестр 6

Структура текущего и промежуточного контроля.

Информация о контр. точках	Текущий контроль(<=25) (ТК)							Промежуточ- ный контроль (<=30) (ПК)		Форма ито- гового кон- троля
	Л/ПЗ	Л/ПЗ	Л/ПЗ	Л/ПЗ	Л/ПЗ	Л/ПЗ	Л/ПЗ СР	ПК <sub>1</sub>	ПК <sub>2</sub>	
форма кон- троля	<i>ДЗ</i>	<i>ПР</i>	<i>ДЗ</i>	<i>ДЗ</i>	<i>ДЗ</i>	<i>ДЗ</i>	<i>ИЗ</i>	<i>КР</i>	<i>КР</i>	3
неделя сдачи	3	6	9	11	13	15	17	8	16	
макс. балл	3	3	3	3	3	3	7	15	15	40

Структура баллов, начисляемых студентам по результатам текущего контроля  
(промежуточного контроля)

№ п/п	Наименование видов учебной работы и состояния учебной дисциплины студентов	Начисляемое количество бал- лов (долей баллов)	Максимальное количество бал- лов по данному виду учебной работы
1	Посещение лекций, практических и занятий	0,5 балла за лекцию 0,2 балла за практическое занятие	12
2	Выполнение заданий на практических занятиях и до- машних заданий	17 практических занятий по 0,5 балла	9
3	Выполнение самостоятельной работы (индивидуаль- ное задание)	1 самостоятель- ная работа 4 балла	4
<i>Максимальная сумма баллов по результатам текущего контроля</i>			<b>25</b>

### Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	Изучение теоретического материала Темы 1.1-1.2	2
	1.2	Оформление и защита отчетов по лабораторным работам. Темы 1.1-1.2	2
2	2.1	Изучение теоретического материала Темы 2.1-2.2	4
	2.2	Оформление и защита отчетов по лабораторным работам Темы 2.1-2.2	8
3	3.1	Изучение теоретического материала Темы 3.1-3.2	3
	3.2	Оформление и защита отчетов по лабораторным работам Темы 3.1-3.2	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>21</b>

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_ Семенова В.Н. \_\_\_\_\_  
(подпись И.О. Фамилия)

**Сокращения** Л- лекция, ПЗ – практическое занятие, ДЗ домашнее задание, СР – самостоятельная работа, ПР – проверочная работа, ИЗ– типовой расчет, КР – контрольная работа

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины на 20 /20 уч.г.**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Декан \_\_\_\_\_ факультета

\_\_\_\_\_  
*(в состав которого входит кафедра-составитель)*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
*(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).*

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой ИТ Ракова О.А.  
*наименование кафедры      личная подпись      расшифровка подписи      дата*

Декан ИТ  
*наименование факультета, где производится обучение,      личная подпись      расшифровка подписи      дата*

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ Архипова О.Ю.  
*личная подпись      расшифровка подписи      дата*

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Исследование операций» является частью естественнонаучного модуля дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Дисциплина реализуется на \_\_\_\_\_ ИТ \_\_\_\_\_ факультете ДИТИ НИЯУ МИФИ кафедрой \_\_\_\_\_ информационных технологий \_\_\_\_\_.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОПК-3. ДК-4

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ исследования операций, основ теории массового обслуживания и теории игр. В рамках дисциплины «Исследование операций» изучаются следующие разделы: «Теоретические основы исследования операций», «Вероятностные и игровые системы», «Неформальные методы исследования операций». Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации*. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме *устного опроса, тестирования, защиты отчетов о ЛР.*, промежуточный контроль в форме *выполнения контрольных заданий* и итоговый контроль в форме *зачета*.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (17 часов), практические (17 часов), лабораторные (17 часов) и 21 час самостоятельной работы студента.

### Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

При изучении теоретического материала, подготовке к лекционным занятиям необходимо повторить материал предыдущих лекций. При работе с литературой и интернет-источниками следует обратить внимание на то, что терминология данной дисциплины не сформировалась окончательно, поэтому в разных источниках могут приводиться разные определения одних и тех же понятий. Рекомендуется следовать определениям, которые приводятся в лекционном курсе.

При подготовке к контрольным работам и экзамену рекомендуется повторить теоретический материал и просмотреть решения задач на предыдущих практических занятиях и домашних заданиях.

### Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 72 часов, из них 51 часов аудиторных занятий и 21 час, отведенных на самостоятельную работу студента.

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Уделить внимание следующим понятиям: «Операция», «Система», «Игра», «Система массового обслуживания», «Математическое моделирование».
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы. Авполнение домашних заданий
Защита лабораторных работ/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, работа с учебным пособием. Если самостоятельно не удастся выполнить какое-то задание, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и учебные пособия. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

### I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: **Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, презентации лекций.

**Работа в команде:** совместная работа студентов в группе при выполнении групповых домашних заданий по разделу 2, решение задач повышенной сложности.

### II. Виды и содержание учебных занятий

#### Раздел 1. Теоретические основы исследования операций Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

##### Лекция 1. Изложение теоретических вопросов.

Введение. История развития исследования операций. Задачи исследования операций. Основные понятия исследования операций и системного анализа. Операция. Решение. Оперирующая сторона. Оптимальные стратегии.



**Лекция 2.** *Изложение теоретических вопросов.*

Системы. Понятие систем. Классификации. Свойства системы. Системный подход и системный анализ. Математическая модель..

**Практические занятия - \_\_4\_ часа.**

**Занятие 1.** Математическая модель поведения потребителя.

Построение математической модели. Анализ результатов.

**Занятие 2.** Математическая модель поведения производителя.

Построение математической модели. Анализ результатов.

**Управление самостоятельной работой студента.**

Решение задач. Текущие консультации

**Раздел 2.** Вероятностные и игровые системы

**Теоретические занятия (лекции) - 8 часов.**

**Лекция 3.** *Изложение теоретических вопросов.*

Системы массового обслуживания

Потоки событий. Простейшая модель обслуживания. Одноканальная система с отказами...

**Лекция 4.** *Изложение теоретических вопросов.*

Одноканальная система с очередью. Время ожидания. Многоканальная система с очередью.

Формула Литтла.

**Лекция 5.** *Изложение теоретических вопросов.*

Игровые модели

Определение игры. Разновидности игровых моделей. Выбор стратегий в антагонистических играх

**Лекция 6.** *Изложение теоретических вопросов. Презентация*

Методы исследования кооперативных игр. Дележ. Примеры.

**Практические занятия - 20 часов.**

**Занятие 3.** Одноканальная система с отказами.

Построение математической модели. Анализ результатов.

**Занятие 4.** Многоканальная система с отказами

Построение математической модели. Анализ результатов.

**Занятие 5.** Одноканальная система с очередью

Построение математической модели. Анализ результатов.

**Занятие 6.** Многоканальная система с очередью 88-89.

Построение математической модели. Анализ результатов

**Занятие 7.** Выбор стратегий в антагонистических играх. Чистые стратегии. Смешанные стратегии.

Построение математической модели. Анализ результатов.

**Занятие 8.** Сведение задач теории игр к задачам линейного программирования.

Решение задач в среде EXCEL. Анализ результатов

**Занятие 9** ПК.1

**Занятие 10** Методы исследования и выбор стратегий кооперативных игр. Биматричные игры. Построение математической модели. Анализ результатов

**Занятие 11.** Доклады студентов с презентациями.. Обсуждение докладов.

**Занятие 12.** Коалиционные игры. . Проблема дележа

Построение математической модели. Решение. Анализ результатов.

**Управление самостоятельной работой студента.**

Решение задач. Текущие консультации.

**Раздел 3.** Неформальные методы исследования операций

**Теоретические занятия (лекции) - 5 часов.**

**Лекция 7.** *Изложение теоретических вопросов. Презентация*

Эвристические решения. Специфика подхода к изучаемым проблемам.

**Лекция 8** Изложение теоретических вопросов. Презентация

Элементы прогностики. Информационное обеспечение исследований

**Лекция 9** Обзор. 1 час.

**Практические занятия - 10 часов**

**Занятие 13.** Эвристические решения. Доклады студентов с презентациями. Обсуждение докладов

**Занятие 14.** Элементы прогностики. Доклады студентов с презентациями. Обсуждение докладов.

**Занятие 15.** Моделирование случайных процессов

Построение математической модели. Имитация дискретного Марковского процесса

**Занятие 16.** ПК.2

**Занятие 17.** Подведение итогов. Тест Зачетное занятие.

**Управление самостоятельной работой студента.**

Решение задач. Текущие консультации