

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_  
(подпись) Страхов С. Ю.  
ФИО  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Информационные технологии проектирования боеприпасов и взрывателей
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	8	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**17.05.01 Боеприпасы и взрыватели**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ \_\_\_\_\_

Емельянов Валентин Юрьевич, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**Е3 СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ**

Заведующий кафедрой Кэрт Б.Э., д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

УК-1 — способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **УК-1**

*знания:*

принципов, методов и средств анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода;

*умения:*

анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи, рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки;

*навыки:*

научного мышления, применения системного подхода к решению поставленных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ** является дисциплиной **факультативного блока** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **БОЕВАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСОВ, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен понимать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и производстве
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ОПК-3 — Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасность и угрозы, возникающие в процессе этого развития, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-1
4	8	<b>Раздел 1. Основные понятия и задачи исследования операций</b> . 1.1. Задачи исследования операций и его роль в теории и практике анализа и синтеза информационных и управляющих систем. 1.2. Классы задач исследования операций: детерминированные, стохастические задачи, задачи в условиях неопределенности; задачи скалярной оптимизации, линейные, нелинейные, дискретные; многокритериальные задачи. Примеры формализации задач исследования операций и принятия решений. 1.3. Методологические основы исследования операций и принятия решений.	6	2	2	0	4	5
4	8	<b>Раздел 2. Модели систем в исследовании операций</b> . 2.1. Постановка задачи построения модели системы с учетом реальных условий функционирования. 2.2. Основные свойства и характеристики моделей. 2.3. Модели оценки эффективности сложных систем. Показатели эффективности.	7	3	2	1	4	10
4	8	<b>Раздел 3. Основные сведения из теории экстремальных задач</b> . 3.1. Понятия локального и абсолютного (глобального) экстремума. Необходимые и достаточные условия достижения локального экстремума в задачах на безусловный экстремум. Порядок определения абсолютного экстремума. 3.2. Задачи на условный экстремум. Применение принципа неопределенных множителей Лагранжа.	7	3	2	1	4	10
4	8	<b>Раздел 4. Математическое программирование</b> . 4.1. Линейное программирование: постановка и примеры формализации и решения задач. 4.2. Нелинейное программирование: постановка и примеры формализации и решения задач.	22	6	2	4	16	25
4	8	<b>Раздел 5. Игровые методы принятия решений в условиях неопределенности</b> . 5.1. Обзор задач и методов теории игр. 5.2. Стратегическая матричная игра. Постановка задачи и основные термины. Матрица игры. Обоснование решений в чистых и смешанных стратегиях. 5.3. Методы упрощения игр. Геометрическая интерпретация. 5.4. Решение матричных игр методом линейного программирования. 5.5. Статистические матричные игры: критерии и методы решения статистических матричных игр.	32	10	4	6	22	25
4	8	<b>Раздел 6. Многокритериальные задачи принятия решений</b> . 6.1. Варианты постановки многокритериальных задач. 6.2. Обзор методов решения многокритериальных задач. 6.3. Основные понятия и соотношения алгебры нечетких множеств. 6.4. Применение алгебры нечетких множеств для обоснования выбора решения в многокритериальных задачах.	34	10	5	5	24	25
Всего за 8 семестр			108	34	17	17	74	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Модели систем в исследовании операций.	Примеры формализации моделей и выбора показателей эффективности	1
2	Раздел 3. Основные сведения из теории экстремальных задач.	Решение экстремальных задач	1
3	Раздел 4. Математическое программирование.	Формализация и геометрическая интерпретация задач линейного программирования	2
4		Решение задач линейного программирования симплекс-методом	2
5	Раздел 5. Игровые методы принятия решений в условиях неопределенности.	Составление математических моделей с учетом неопределенности и формализация игровых задач. Решение стратегических матричных игр методом упрощения.	2
6		Решение стратегических матричных игр методом линейного программирования	2
7		Решение статистических матричных игр	2
8	Раздел 6. Многокритериальные задачи принятия решений.	Формализация и решение многокритериальных задач	2
9		Автоматизация методов целевого программирования	2
10		Итоговое занятие: собеседование, оформление зачета	1
Всего за 8 семестр			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия и задачи исследования операций .	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	4
2	Раздел 2. Модели систем в исследовании операций.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	4
3	Раздел 3. Основные сведения из теории экстремальных задач.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	2
4		Подготовка к практическому занятию	2

5	Раздел 4. Математическое программирование.	Выполнение индивидуального практического задания	4
6		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10
7		Подготовка к практическому занятию	2
8	Раздел 5. Игровые методы принятия решений в условиях неопределенности.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	16
9		Подготовка к практическим занятиям	2
10		Выполнение индивидуального практического задания	4
11	Раздел 6. Многокритериальные задачи принятия решений.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	18
12		Подготовка к практическим занятиям	6
Всего за 8 семестр			74

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>8</b>						ДР		ИПЗ		ДР						ДР	ИПЗ, Тест, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Тест – тест;
- зач. – зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- тест.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский. . Методы оптимизации: теория и алгоритмы. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
2. А. В. Аггетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. . Методы оптимизации. М.: РИОР, 2012, 13 экз.
3. А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. . Методы оптимизации в примерах и задачах. СПб.: Лань, 2020, 50 экз.
4. В. П. Невежин. . Теория игр. Примеры и задачи. М.: Форум, 2012, 28 экз.
5. В. Ю. Емельянов. . Методы моделирования стохастических систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 112 экз.
6. В. Ю. Емельянов, В. К. Кругликов. . Теория принятия решений: базовые методы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 237 экз.
7. Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
8. Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 70 экз.
9. Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
10. И. С. Клименко. . Системный анализ в управлении. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
11. Л. Г. Бирюкова, Р. В. Сагитов. . Линейная алгебра и линейное программирование. Практикум. Москва: Юрайт, 2019, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина **ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ** является дисциплиной **факультативного блока** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

УК-1 способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными методами системного анализа и исследования операций, принципами, методами и средствами принятия решений в автоматизированных системах обработки информации и управления и в других областях. Рассматриваются основные классы и особенности задач и методов принятия решений: экстремальные задачи, математическое программирование, стратегические и статистические матричные игры, многокритериальные задачи.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- тест.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Основные понятия и задачи исследования операций .</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: Москва: Юрайт, 2020 (глава 1) И. С. Клименко. . Системный анализ в управлении: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (глава 1) Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (глава 1)	4
Итого по разделу 1		4
<b>Раздел 2. Модели систем в исследовании операций.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. Ю. Емельянов. . Методы моделирования стохастических систем управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (глава 1)	4
Итого по разделу 2		4
<b>Раздел 3. Основные сведения из теории экстремальных задач.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (глава 2)	2
Подготовка к практическому занятию	А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. . Методы оптимизации: М.: РИОР, 2012 (главы 1-2)	2
Итого по разделу 3		4
<b>Раздел 4. Математическое программирование.</b>		
Выполнение индивидуального практического задания	Л. Г. Бирюкова, Р. В. Сагитов. . Линейная алгебра и линейное программирование. Практикум: Москва: Юрайт, 2019 (раздел 2) А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. . Методы оптимизации: М.: РИОР, 2012 (глава 5)	4
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (глава 3) А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский. . Методы оптимизации: теория и алгоритмы: Москва: Юрайт, 2020 (главы 2-4) А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. . Методы оптимизации в примерах и задачах: СПб.: Лань, 2020 (главы 2-3) Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: Москва: Юрайт, 2020 (глава 2)	10
Подготовка к практическому занятию	В. Ю. Емельянов, В. К. Кругликов. . Теория принятия решений: базовые методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (глава 5)	2
Итого по разделу 4		16
<b>Раздел 5. Игровые методы принятия решений в условиях неопределенности.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. Ю. Емельянов, В. К. Кругликов. . Теория принятия решений: базовые методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (главы 5,6)	16

Подготовка к практическим занятиям	Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: Москва: Юрайт, 2020 (глава 5)	2
Выполнение индивидуального практического задания	В. П. Невежин. . Теория игр. Примеры и задачи: М.: Форум, 2012 (главы 1,3) Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (глава 4)	4
Итого по разделу 5		22
<b>Раздел 6. Многокритериальные задачи принятия решений.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (глава 6) Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: Москва: Юрайт, 2020 (глава 4)	18
Подготовка к практическим занятиям		6
Итого по разделу 6		24

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- тест;
- индивидуальное практическое задание;
- зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Тест

Тест (диагностическая работа) включает в себя 10 вопросов. Время выполнения 20 минут.

Успешное прохождение теста регистрируется при условии получения не менее 60% правильных ответов.

#### Индивидуальное практическое задание

Комплекты вариантов индивидуальных практических заданий включены в УМК дисциплины.

Балльная оценка индивидуальных практических заданий определяется технологической картой дисциплины.

#### Зачет

Критерии оформления зачета определяются технологической картой дисциплины.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-1	
4	8	Раздел 1. Основные понятия и задачи исследования операций .	6	2	2	0	4	5	Тест
4	8	Раздел 2. Модели систем в исследовании операций.	7	3	2	1	4	10	Тест
4	8	Раздел 3. Основные сведения из теории экстремальных задач.	7	3	2	1	4	10	Тест
4	8	Раздел 4. Математическое программирование.	22	6	2	4	16	25	Тест, Индивидуальное практическое задание
4	8	Раздел 5. Игровые методы принятия решений в условиях неопределенности.	32	10	4	6	22	25	Тест, Индивидуальное практическое задание
4	8	Раздел 6. Многокритериальные задачи принятия решений.	34	10	5	5	24	25	Тест
Всего за 8 семестр			108	34	17	17	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	

## Критерии оценивания

### УК-1

*Вопросы открытого типа:*

- № 1 В чем состоит принципиальная разница между статическими и динамическими задачами принятия решений?
- № 2 Что такое операция с точки зрения исследования операций?
- № 3 В чем состоит различие между прямой и обратной задачами исследования операций?
- № 4 Какие этапы предусматривает исследование операций при выборе наилучшего варианта организации операции?
- № 5 Верхняя цена стратегической игры, заданной матрицей

$$\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$$

равна...

**ВВЕДИТЕ ЧИСЛО**

- № 6 Нижняя цена стратегической игры, заданной матрицей

$$\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$$

равна...

**ВВЕДИТЕ ЧИСЛО**

- № 7 Критерий Лапласа для решения статистических матричных игр исходит из предпосылки ...
- № 8 Как классифицируются задачи принятия решений с точки зрения полноты сведений об условиях реализации принимаемого решения?
- № 9 Почему для задачи линейного программирования неприменимы методы поиска экстремума, известные из математического анализа?
- № 10 В множество критических точек, среди которых производится поиск точек абсолютных экстремумов, следует включать:

*Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Каким требованиям должны отвечать показатели эффективности системы?

- А) прямая связь с целью функционирования системы и ясный физический смысл;
- В) чувствительность к изменению структуры и параметров системы;
- С) удобство вычисления, отображения и анализа;
- Д) прямая связь с доступным математическим аппаратом.

- № 2 Вариационное исчисление является математической основой...

- А) линейного программирования;
- В) решения динамических задач оптимизации;
- С) поиска экстремума функции нескольких переменных;
- Д) решения игровых задач.

- № 3 Статистическая игра отличается от стратегической ...

- А) наличием случайности;
- В) наличием случайности или неопределенности;
- С) тем, что одна из сторон (участников) не заинтересована в получении наилучшего результата;
- Д) большим количеством участников.

- № 4 Ниже приведена формализация задачи...

$$f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 x_3 + 2x_1 x_2^3 + x_3^2 \rightarrow \min,$$

$$x_1 - 2x_2 = 2, \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0.$$

- А) на безусловный экстремум;
- В) на условный экстремум;
- С) линейного программирования;
- Д) нет правильного ответа.
- № 5 Если область допустимых решений задачи линейного программирования не ограничена сверху, то целевая функция ...
- А) проходит через координаты (0,0);
- В) не достигает минимального значения;
- С) не достигает максимального значения;
- Д) задана неправильно.
- № 6 Если область допустимых решений задачи линейного программирования не ограничена снизу, то целевая функция ...
- А) проходит через координаты (0,0);
- В) не достигает минимального значения;
- С) не достигает максимального значения;
- Д) задана неправильно.
- № 7 Функция Лагранжа для определения экстремума функции  $Z = 2x_1 + 4x_2$  при условии  $x_1^2 + 4x_2^2 = 8$ , имеет вид:
- А)  $L(\bar{x}) = 2x_1 + 4x_2$ ;
- В)  $L(\bar{x}, \lambda) = 2x_1 + 4x_2 + \lambda(x_1^2 + 4x_2^2 - 8)$ ;
- С)  $L(\bar{x}, \lambda) = \lambda(x_1^2 + 4x_2^2 - 8)$ ;
- Д)  $L(\bar{x}, \lambda) = \lambda(x_1^2 + 4x_2^2)$ .
- № 8 Элементы корректно заданной матрицы игры должны быть...
- А) неотрицательными числами;
- В) только целыми числами;
- С) любыми вещественными числами;
- Д) только натуральными дробями.
- № 9 Методы теории игр предназначены для решения задач ...
- А) статистического моделирования;
- В) с полностью детерминированными условиями;
- С) с конфликтными ситуациями в условиях неопределенности;
- Д) нет верного ответа.
- № 10 Какие методы из числа названных, предназначены для решения многокритериальных задач?
- А) арбитражная схема Нэша;
- В) динамическое программирование Беллмана;
- С) принцип максимума Понтрягина;
- Д) целевое программирование.