

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Взрыватели
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
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: 2025

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 Сырцев А.Н., д.воен.н., снс \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Заведующий кафедрой Оськин И.А., д.т.н. \_\_\_\_\_

# **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 — Способен 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**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- 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
- ОПК-6 — Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий
- ОПК-8 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- 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

### 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
<b>Всего за 8 семестр</b>			108	34	17	17	74	100
<b>Всего по дисциплине</b>			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 статистических матричных игр	2
7		Решение стратегических матричных игр методом линейного программирования	2
8	Раздел 6.	Формализация и решение многокритериальных задач	2
9	Многокритериальные задачи принятия решений.	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.	Подготовка к практическому занятию	2
6		Выполнение индивидуального практического задания	4
7		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10
8		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	16
9	Раздел 5. Игровые методы принятия решений в условиях неопределенности.	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		ИПЗ	Тест			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. Аттетков, 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. Воробьёва, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 70 экз.
9. Е. Е. Воробьёва, 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://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://uraif.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

### 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 Способен 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	И. С. Клименко. . Системный анализ в управлении: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (глава 1) Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: Москва: Юрайт, 2020 (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	А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. . Методы оптимизации: М.: РИОР, 2012 (главы 1-2) Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (глава 2)	2
Подготовка к практическому занятию		2
Итого по разделу 3		4
<b>Раздел 4. Математическое программирование.</b>		
Подготовка к практическому занятию	А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский. . Методы оптимизации: теория и алгоритмы: Москва: Юрайт, 2020 (главы 2-4)	2
Выполнение индивидуального практического задания	А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. . Методы оптимизации в примерах и задачах: СПб.: Лань, 2020 (главы 2-3)	4
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. . Методы оптимизации: М.: РИОР, 2012 (глава 5) Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: Москва: Юрайт, 2020 (глава 2) В. Ю. Емельянов, В. К. Кругликов. . Теория принятия решений: базовые методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (глава 5) Л. Г. Бирюкова, Р. В. Сагитов. . Линейная алгебра и	10

	линейное программирование. Практикум: Москва: Юрайт, 2019 (раздел 2) Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (глава 3)	
Итого по разделу 4		16
Раздел 5. Игровые методы принятия решений в условиях неопределенности.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. П. Невежин. . Теория игр. Примеры и задачи: М.: Форум, 2012 (главы 1,3) В. Ю. Емельянов, В. К. Кругликов. . Теория принятия решений: базовые методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (главы 5,6) Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (глава 4) Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: Москва: Юрайт, 2020 (глава 5)	16
Подготовка к практическим занятиям		2
Выполнение индивидуального практического задания		4
Итого по разделу 5		22
Раздел 6. Многокритериальные задачи принятия решений.		
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.

Паспорт фонда оценочных средств

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	

## Оценочные материалы по дисциплине ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

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

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
В чем состоит принципиальная разница между статическими и динамическими задачами принятия решений?
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Статистическая матричная игра отличается от стратегической ...
1. ... наличием случайности;
  2. ... наличием случайности или неопределенности;
  3. ... тем, что одна из сторон (участников) не заинтересована в получении наилучшего результата;
  4. ... большим количеством участников.
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
После записи задачи линейного программирования в форме ОЗЛП (все ограничения в форме равенств) общее количество переменных составило  $n=5$ . Каким должно быть количество базисных переменных, чтобы для решения можно было использовать графический способ?
1. 1
  2. 2
  3. 3
  4. 4
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Ниже приведена формализация задачи...
- $$f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 x_3 + 2x_1 x_2^3 + x_3^2 \rightarrow \min,$$
- $$x_1 - 2x_2 = 2, \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0.$$
1. ... на безусловный экстремум;
  2. ... на условный экстремум;
  3. ... линейного программирования;
  4. ... нет правильного ответа.
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
В множество критических точек, среди которых производится поиск точек абсолютного экстремума, следует включать:
1. точки локальных экстремумов;
  2. точки, соответствующие границам допустимой области значений аргументов;
  3. точки, соответствующие границам допустимой области значений оптимизируемой функции;
  4. точки разрыва оптимизируемой функции.
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор

ответов

Какие из указанных критериев решения статистических матричных игр ориентированы на ситуацию неопределенности и не учитывают вероятностей состояний «природы»?

1. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица
2. Критерий Байеса-Лапласа
3. Критерий Ходжа-Лемана
4. Максиминный критерий Вальда

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Требуется разработать оптимальный план снабжения предприятий сырьем.

Имеется  $n$  предприятий, потребляющих известные виды сырья, и  $m$  сырьевых баз, которые могут поставлять требуемое сырье предприятиям. Базы связаны с предприятиями определенными путями сообщения с установленными тарифами за перевозку. Требуется разработать такой план поставок сырья (с какой базы, на какое предприятие и какое количество различных видов сырья доставляется), чтобы потребности предприятий были обеспечены при минимизации суммарных затрат на перевозки.

Выберите классификационные признаки указанной задачи:

1. Статическая
2. Динамическая
3. С одним аргументом
4. С многими аргументами
5. Однокритериальная
6. Многокритериальная
7. Детерминированная
8. Стохастическая

№ 8 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В множество критических точек, среди которых производится поиск точек абсолютных экстремумов, следует включать:

№ 9 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие наименования метода и области его применения. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Метод	Область
1. Метод неопределенных множителей Лагранжа	А. Решение задач линейного программирования
2. Метод золотого сечения	Б. Решение статистических матричных игр
3. Симплекс-метод	В. Решение задач на условный экстремум
	Г. Численный поиск экстремума функции одного аргумента

№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между видами задач принятия решений и особенностями их постановки. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.



<b>Вид задач</b>	<b>Особенность постановки</b>
1. Статическая задача	А. Выбор закона управления как функции времени
2. Динамическая задача	Б. Выбор решения в условиях неопределенности
3. Игровая задача	В. Выбор решения на множестве значений аргументов Г. Выбор решения в условиях многокритериальности

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите правильную последовательность этапов решения задачи целочисленного нелинейного программирования.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

1. Учитывается требование целочисленности
2. Стандартным симплекс-методом находится допустимое и оптимальное базисное решение для линейного плана
3. Учитываются нелинейные ограничения

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Вам необходимо выбрать наилучший вариант организации операции или построения системы с применением математических методов теории принятия решений. Укажите последовательность Ваших действий.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

1. Определение границ множества возможных решений
2. Составление математической модели
3. Выбор наилучшего варианта математическим методом принятия решения
4. Выбор критериев для количественной оценки возможных решений
5. Математическое моделирование и получение количественных значений избранных критериев при различных вариантах решения