

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

|  |   |
|--|---|
| Направление/специальность подготовки       | 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Роботизированные комплексы вооружения                         |
| Уровень высшего образования                | Специалитет   |
| Форма обучения                             | Очная   |
| Факультет                                  | Е Оружие и системы вооружения                                 |
| Выпускающая кафедра                        | Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ       |
| Кафедра-разработчик рабочей программы      | Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ       |

| КУРС | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ<br>(ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) |                    |        |                           |                         |                        |                 |                 |                               | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО<br>КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
|      |         |   | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ              | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ |        |                           |                         | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА |                 |                 |                               |                                |
|      |         |   |                                 | ВСЕГО              | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ<br>ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ<br>ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО                  | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ<br>САМОСТ. РАБОТЫ |                                |
| 3    | 6       | 3                                       | 108                             | 34                 | 0      | 0                         | 34                      | 74                     | 0               | 0               | 74                            | зач.                           |

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие**

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И  
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ \_\_\_\_\_

Мелехин Александр Алексеевич, ассистент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ  
ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Алешин А.С., к.т.н. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Алешин А.С., к.т.н. \_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ**

## **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:

ПК-И1 — владеет технологиями и инструментами искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

ПК-И2 — способен применять цифровые производственные системы в области профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-И1**

*знания:*

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

*умения:*

вырабатывать стратегию действий и решения задач принятия решения в условиях неопределенности, многокритериальности и с учетом ограничений;

*навыки:*

решения задач принятия решений в условиях неопределенности, многокритериальности и с учетом ограничений;

### **ПК-И2**

*знания:*

современных методов системного анализа, принципов, методов и средств принятия решений для обоснования решений управления проектом на всех этапах его жизненного цикла;

*умения:*

выбирать метод обоснования решений с учетом условий применения системы и управления проектом на разных этапах его жизненного цикла;

*навыки:*

применения методов математического программирования и решения задач в условиях многокритериальности и неопределенности для обоснования методов и способов управления проектом.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ И УПРАВЛЯЮЩИМИ СИСТЕМАМИ, МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**.

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

### 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                                 | Практические занятия |                                  | ПК-И1                      | ПК-И2 |
| 3                          | 6       | <b>Раздел 1. Основные понятия теории принятия решений, теории экстремальных задач. Математическое программирование.</b> 1.1. Задачи теории принятия решений и ее роль в теории и практике анализа и синтеза информационных и управляющих систем. 1.2. Задачи выбора решений, функции полезности, критерии. 1.3. Понятия локального и абсолютного (глобального) экстремума. Необходимые и достаточные условия достижения локального экстремума в задачах на безусловный экстремум. Порядок определения абсолютного экстремума. 1.4. Постановка задач линейного программирования. Примеры формализации и решения задач линейного программирования. 1.5. Особенности задач целочисленного и дискретного линейного программирования. Алгоритмы Гомори. Применение симплекс-метода. 1.6. Постановка задач нелинейного программирования. Примеры формализации и методов решения задач нелинейного программирования. 1.7. Постановка задачи динамического программирования как метода оптимизации многоэтапных процессов. | 39    | 14                                    | 14                   | 25                               | 35                         | 35    |
| 3                          | 6       | <b>Раздел 2. Принятие решений в условиях неопределенности.</b> 2.1 Оптимизация решения в условиях неопределенности: принципы составления, виды и примеры моделей систем с учетом неопределенности условий применения 2.2 Понятие о марковском процессе. Потоки событий. 2.3 Основные сведения из теории массового обслуживания. Простейшие СМО и их характеристики. 2.4. Обзор задач и методов теории игр. 2.5. Стратегическая матричная игра. Постановка задачи и основные термины. Матрица игры. Обоснование решений в чистых и смешанных стратегиях. 2.6 Методы упрощения игр. Геометрическая интерпретация. 2.7. Решение матричных игр методом линейного программирования. Итерационный метод решения матричных игр. 2.8. Статистические матричные игры: критерии и методы решения статистических матричных игр.   | 35    | 10                                    | 10                   | 25                               | 30                         | 30    |
| 3                          | 6       | <b>Раздел 3. Многокритериальные задачи принятия решений.</b> 3.1. Варианты постановки многокритериальных задач. 3.2. Оптимальность по Парето. 3.3. Арбитражные решения 3.4. Целевое программирование. 3.5. Основные понятия и соотношения алгебры нечетких множеств. 3.6. Применение алгебры нечетких множеств для обоснования выбора решения в многокритериальных задачах.  | 34    | 10                                    | 10                   | 24                               | 35                         | 35    |
| <b>Всего за 6 семестр</b>  |         |  | 108   | 34                                    | 34                   | 74                               | 100                        | 100   |
| <b>Всего по дисциплине</b> |         |  | 108   | 34                                    | 34                   | 74                               | 100                        | 100   |

#### 3.2. Аудиторный практикум

| №<br>п/п           | Номер и наименование раздела<br>дисциплины   | Тема практического занятия   | Объем,<br>ауд.<br>часов |
|--------------------|--|--|-------------------------|
| 1                  | Раздел 1. Основные понятия теории принятия<br>решений, теории экстремальных задач.<br>Математическое программирование. | Формализация и геометрическая<br>интерпретация задач математического<br>программирования. Симплекс-метод       | 4                       |
| 2                  |  | Решение задач нелинейного<br>программирования (экстремальные<br>задачи)  | 4                       |
| 3                  |  | Решение задач линейного<br>программирования методом стандартных<br>симплекс-таблиц                             | 4                       |
| 4                  |  | Дискретное программирование:<br>алгоритмы правильного отсечения<br>Гомори, Данцига.                            | 2                       |
| 5                  | Раздел 2. Принятие решений в условиях<br>неопределенности.   | Решение игровых задач  | 3                       |
| 6                  |  | Подготовка к тестированию  | 3                       |
| 7                  |  | Составление математических моделей с<br>учетом неопределенности и<br>формализация задач СМО и игровых<br>задач | 4                       |
| 8                  | Раздел 3. Многокритериальные задачи<br>принятия решений.   | Формализация и решение<br>многокритериальных задач   | 4                       |
| 9                  |  | Итоговое занятие. Подготовка к зачету.   | 6                       |
| Всего за 6 семестр |  |  | 34                      |

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

| №<br>п/п           | Номер и наименование раздела дисциплины  | Содержание<br>учебного задания          | Объем,<br>часов |
|--------------------|--|---|-----------------|
| 1                  | Раздел 1. Основные понятия теории принятия решений, теории экстремальных задач. Математическое программирование. | Выполнение<br>домашнего задания         | 10              |
| 2                  |  | Изучение<br>рекомендуемой<br>литературы | 7               |
| 3                  |  | Подготовка к<br>тестированию            | 8               |
| 4                  | Раздел 2. Принятие решений в условиях неопределенности.  | Подготовка к<br>тестированию            | 7               |
| 5                  |  | Выполнение<br>домашнего задания         | 8               |
| 6                  |  | Изучение<br>рекомендуемой<br>литературы | 10              |
| 7                  | Раздел 3. Многокритериальные задачи принятия решений.  | Подготовка к<br>тестированию            | 12              |
| 8                  |  | Изучение<br>рекомендуемой<br>литературы | 12              |
| Всего за 6 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>6</b> |                 |   |   |   |   | ДР | ДЗ |   |   | ДР |    |    |    | ДЗ | Тест | ДР | зач. |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- Тест – тест;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- тест.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Системы искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 50 экз.
2. А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. . Методы оптимизации в примерах и задачах. СПб.: Лань, 2020, 50 экз.
3. В. А. Гончаров. . Методы оптимизации. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
4. В. В. Рыков, Д. В. Козырев. . Основы теории массового обслуживания (Основной курс:марковские модели, методы марковизации). Москва: ИНФРА-М, 2019, эл. рес.
5. В. П. Невежин. . Теория игр. Примеры и задачи. М.: Форум, 2012, 28 экз.
6. Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
7. Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 70 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. В. В. Мазалов. . Математическая теория игр и приложения. СПб.: Лань, 2010, 1 экз.

### 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> — Главная – 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:

1. Matlab 2015a SP1;
2. Microsoft Office;
3. Scilab;
4. Open Office.

### 5.6. Информационные технологии:

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



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

### **6.1. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
3. Matlab 2015a SP1;
4. Microsoft Office;
5. Scilab;
6. Open Office.

### **6.2. 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 **МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова* кафедрой **Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-И1 владеет технологиями и инструментами искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-И2 способен применять цифровые производственные системы в области профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами теории принятия решений - алгоритмами принятия решений, алгоритмами оценки успешности, а так же методами построения дерева решений и его обхода.

Дисциплина изучает математические методы и алгоритмы (линейное, нелинейное и динамическое программирование) для поиска наилучших проектных и эксплуатационных решений в области ракетно-космических комплексов или стрелково-пушечного вооружения. В рамках курса рассматриваются подходы к оптимизации ключевых параметров, таких как масса, надежность, стоимость и боевая эффективность, в условиях множества технических и ресурсных ограничений. Студенты осваивают практические навыки применения этих методов для решения конкретных инженерных задач, например, оптимизации траектории полета или конструкции узлов вооружения. В процессе обучения предлагается построение имитационной модели управления подвижными объектами.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- тест.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**34 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 теории принятия решений, теории экстремальных задач. Математическое программирование.</b> |  |                    |
| Выполнение домашнего задания  | В. А. Гончаров. . Методы оптимизации: Москва: Юрайт, 2020 (1-2)<br>А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. . Методы оптимизации в примерах и задачах: СПб.: Лань, 2020 (2-3)  | 10                 |
| Изучение рекомендуемой литературы   | Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: Москва: Юрайт, 2020 (1)<br>Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: Москва: Юрайт, 2020 (5) | 7                  |
| Подготовка к тестированию   | Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-4)   | 8                  |
| Итого по разделу 1  |  | 25                 |
| <b>Раздел 2. Принятие решений в условиях неопределенности.</b>  |  |                    |
| Подготовка к тестированию   | В. В. Мазалов. . Математическая теория игр и приложения: СПб.: Лань, 2010 (1, 2)<br>В. П. Невежин. . Теория игр. Примеры и задачи: М.: Форум, 2012 (1, 3)  | 7                  |
| Выполнение домашнего задания  | В. В. Рыков, Д. В. Козырев. . Основы теории массового обслуживания (Основной курс:марковские модели, методы марковизации): Москва: ИНФРА-М, 2019 (1-3)   | 8                  |
| Изучение рекомендуемой литературы   | Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: Москва: Юрайт, 2020 (4)<br>Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (5)   | 10                 |
| Итого по разделу 2  |  | 25                 |
| <b>Раздел 3. Многокритериальные задачи принятия решений.</b>  |  |                    |
| Подготовка к тестированию   | Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (6)<br>Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: Москва: Юрайт, 2020 (4)   | 12                 |
| Изучение рекомендуемой литературы   | . Системы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (13-16)   | 12                 |
| Итого по разделу 3  |  | 24                 |

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- тест;
- 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.

#### Домашнее задание

Домашние задания: 1) Решение задачи линейного программирования с дополнительными нелинейными ограничениями; 2) Антагонистическая игра с элементами СМО.

Решенное домашнее задание принимается в виде отчета, оформленного в печатной или электронной форме. Домашнее задание принимается по четырехбалльной оценочной шкале "Отлично", "Хорошо", "Удовлетворительно" и "не зачтено". Оценки могут быть получены переводом баллов в оценки по шкале, установленной технологической картой дисциплины. Шкала перевода набранных баллов в оценки устанавливается нормативными актами БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова.

Для получения оценки "Отлично" домашнее задание сдается в срок, по графику контрольных мероприятий; качество исполнения всех элементов задания должно полностью соответствовать всем требованиям, предъявленным в задании, а также даны ответы на дополнительные вопросы. Оформление отчета соответствует требованиям государственных стандартов.

Для получения оценки "Хорошо" домашнее задание сдается в срок, по графику контрольных мероприятий; в выполненном задании могут иметься отдельные несущественные ошибки, либо качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям, предъявленным в задании, но ответы на дополнительные вопросы не даны. Оформление отчета соответствует требованиям государственных стандартов.

Студент получает оценку "удовлетворительно", если нарушен график сдачи, а также отсутствует несколько обязательных элементов задания, имеются грубые ошибки в работе, частично отсутствуют формулы, уравнения, определения, необходимые для успешного решения задачи. Оформление отчета соответствует требованиям государственных стандартов.

Домашнее задание не принимается ("не зачтено"), если отсутствует один или несколько обязательных элементов задания, а также отмечены грубые ошибки в работе, отмечена попытка списывания отчета, выполнение чужого варианта, оформление отчета не соответствует требованиям государственных стандартов. В этом случае студент сдает домашнее задание вплоть до успешного его выполнения.

#### Тест

Для итогового тестирования по всему курсу дисциплины студенту предлагается 10 тестовых вопросов. Время выполнения - 15 минут, 2 попытки. Успешное прохождение теста регистрируется при условии прохождения тестирования в срок, предусмотренный графиком контрольных мероприятий, и при получении не менее 6 правильных ответов. Переписывание теста с целью улучшения результата не предусмотрено.

#### Зачет

Зачет оформляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий.

Отдельно оцениваются личностные качества студентов: аккуратность, исполнительность, инициативность, работа у доски, посещаемость занятий.

Зачет проводится в виде электронного тестирования в ЭИОС.

В тесте 30 вопросов с максимальным баллом 30. На тест дается 60 минут. Успешное прохождение теста регистрируется при условии получения не менее 60% правильных ответов.

Также предусмотрено получение оценки соответственно набранным во время семестра баллам,

согласно размещённой в курсе в ЭОИС технологической карте. Итоговая оценка "зачтено" выставляется при наборе обучающимся 60 и более баллов.

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                                 | Практические занятия |                                  | ПК-И1                      | ПК-И2 |                                  |
| 3                   | 6       | Раздел 1. Основные понятия теории принятия решений, теории экстремальных задач. Математическое программирование. | 39    | 14                                    | 14                   | 25                               | 35                         | 35    | Домашнее задание, Тест           |
| 3                   | 6       | Раздел 2. Принятие решений в условиях неопределенности.  | 35    | 10                                    | 10                   | 25                               | 30                         | 30    | Домашнее задание, Тест           |
| 3                   | 6       | Раздел 3. Многокритериальные задачи принятия решений.  | 34    | 10                                    | 10                   | 24                               | 35                         | 35    | Тест                             |
| Всего за 6 семестр  |         |  | 108   | 34                                    | 34                   | 74                               | 100                        | 100   |                                  |
| Всего по дисциплине |         |  | 108   | 34                                    | 34                   | 74                               | 100                        | 100   |                                  |

## Оценочные материалы по дисциплине МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

**ПК-И1 - владеет технологиями и инструментами искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности**

- № 1 Прочитайте текст и установите соответствие  
Сопоставьте понятия теории игр и их определения

Понятия

Определения

1. Игра

А) Набор правил, которые однозначно указывают игроку, какой выбор он должен сделать при каждом ходе в зависимости от ситуации, сложившейся в результате проведения игры

2. Игрок

В) Математическая модель конфликтной ситуации

3. Стратегия

С) Один или группа участников игры, имеющих общие для них интересы, не совпадающие с интересами других групп

Д) Гарантированный проигрыш второго игрока при любой стратегии первого

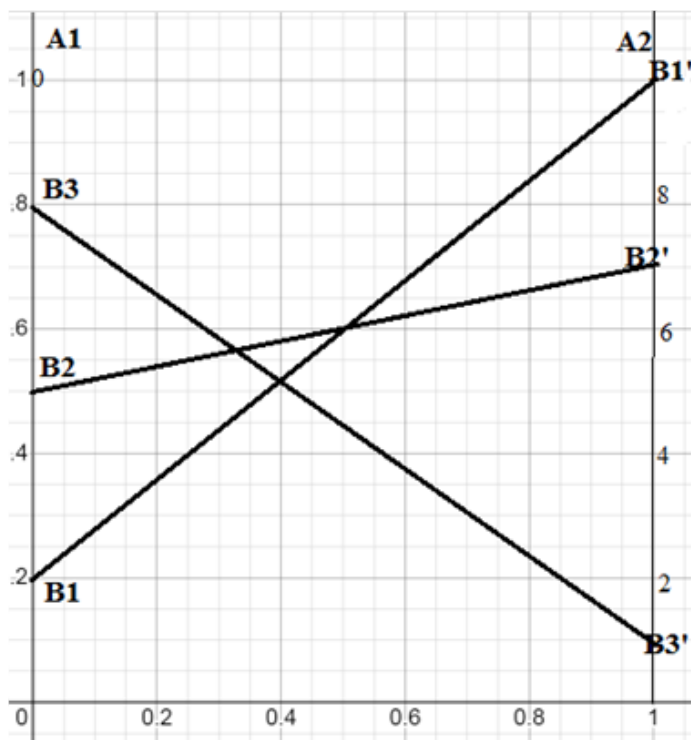
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Дана табличная форма записи разложения целевой функции  $Q_{\max}$  и базисных переменных по свободным. Укажите численное значение разрешающего (генерального) коэффициента  $\lambda$  стандартной симплекс-таблицы и поясните своё решение.

|       |    |        |        |
|-------|----|--------|--------|
|       | 1  | $-x_1$ | $-x_2$ |
| $q$   | -3 | -1     | 1      |
| $x_3$ | 2  | 1      | -2     |
| $x_4$ | 5  | 1      | 1      |

- № 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Дана графическая интерпретация стратегической матричной игры с нулевой суммой. Чему равна цена игры  $V$  и с какой частотой будут распределены активные стратегии игрока А? Запишите ответ в стандартной форме.



№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите правильный порядок действий алгоритма численного поиска минимума функции одного аргумента, построенного на основе метода "золотого сечения".

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

1. Вычисляются координаты точек "золотого сечения"
2. Проверяются условия завершения поиска (разность между крайними правой и левой точками интервала неопределенности должна быть меньше, чем заданная погрешность результата)
3. Вычисляются значения целевой функции в точках "золотого сечения"
4. Задаются: исходная точка вычислений, исходный интервал неопределенности, допустимая погрешность результата
5. В зависимости от значений целевой функции в точках "золотого сечения" интервал неопределенности сдвигается влево или вправо от исходной точки вычислений

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте понятия теории игр и их определения

Понятия

Определения

1. Игра

А) Набор правил, которые однозначно указывают игроку, какой выбор он должен сделать при каждом ходе в зависимости от ситуации, сложившейся в результате проведения игры

2. Игрок

В) Математическая модель конфликтной ситуации

3. Стратегия

С) Один или группа участников игры, имеющих общие для них интересы, не совпадающие с интересами других групп

Д) Гарантированный проигрыш второго игрока при любой стратегии первого

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа



Элементы корректно заданной платежной матрицы игры должны быть...

1. Только целыми числами
2. Любыми вещественными числами
3. Только неотрицательными числами
4. Любыми числами

№ 7 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите правильный порядок действий алгоритма метода анализа иерархий (МАИ) для принятия решений в условиях многокритериального выбора.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

1. Определяются весовые коэффициенты критериев
2. Определяются рейтинги всех возможных вариантов решений по каждому критерию
3. Вычисляется взвешенный средний рейтинг для каждого варианта решения
4. Вычисляются и проверяются коэффициенты согласованности
5. Выбирается решение, набравшее наибольшее количество баллов в рейтинге

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Чему равна нижняя цена игры платежной матрицы:

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 7 | 4 |
| 5 | 8 | 9 |
| 6 | 2 | 3 |

- А) 3  
Б) 2  
В) 5  
Г) 4

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Чему равна верхняя цена платежной матрицы стратегической игры:

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 7 | 4 |
| 5 | 8 | 9 |
| 6 | 2 | 3 |

- А) 6  
Б) 7  
В) 8  
Г) 9

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

Укажите классификационные признаки задачи:

Необходимо составить план выпуска предприятием мужских и женских костюмов, если известны расход материала и трудозатраты на производство каждого костюма, с известной стоимостью их реализации. Трудозатраты и количество материала на складе ограничены.

1. Детерминированная задача
2. Задача в условиях неопределенности
3. Статическая задача
4. Динамическая задача

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

Цена игры, соответствующая устойчивому решению стратегической матричной игры в чистых стратегиях, характеризуется свойствами:

(Обозначения:  $\alpha$  - нижняя цена игры,  $\beta$  - верхняя цена игры,  $V$  - цена игры)

1. устойчивым результатом игры при многократных реализациях
2. устойчивым результатом при малом количестве реализаций

3. совпадением нижней и верхней цены игры  $\alpha = \beta = V$
4.  $\alpha < V < \beta$

№ 12 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

**ПК-И2 - способен применять цифровые производственные системы в области профессиональной деятельности**

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В чем состоит принципиальная разница между статическими и динамическими задачами принятия решений?

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

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

№ 3 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 |

№ 4 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.

| Вид задач              | Особенность постановки                            |
|------------------------|---|
| 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  |

№ 5 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

№ 6 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

№ 7 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.

№ 8 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

№ 9 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.

№ 10 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

№ 11 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.

№ 12 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