

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Страхов С.Ю.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Направление/специальность подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Специализация/профиль/программа подготовки	Информационная безопасность
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Н Робототехника и инновационная инженерия
Выпускающая кафедра	Н2 Программная инженерия и интеллектуальные системы
Кафедра-разработчик рабочей программы	ИЗ Системы управления и компьютерные технологии

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	
3	5	4	144	68	34	0	34	76	0	0	76	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра И3 Системы управления и компьютерные технологии  
Воробьева Елена Евгеньевна, старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **И3 Системы управления и компьютерные технологии**

Заведующий кафедрой Сырцев А.Н., д.воен.н., снс

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**И2 Программная инженерия и интеллектуальные системы**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ 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:

УК-2 — Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ПК-93 — Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **УК-2**

*знания:*

основных понятий теории принятия решений; классификации и сути математических моделей и методов, применяемых при формализации и оптимизации задач принятия решений;

*умения:*

последовательно и тщательно соблюдать выполняемые процедуры принятия решений и их математическое обоснование;

*навыки:*

постановки задачи теории принятия решений, построения модели принятия решения, применения вычислительных средств для получения искомых результатов, анализа полученных результатов.

### **ПК-93**

*знания:*

Знать принципы, методы и средства формализации моделей и принятия решений в области цифровой экономики;

*умения:*

выбирать рациональный метод поиска и оптимизации решения на множестве альтернатив в условиях конфликтных ситуаций, неопределенности, с учетом ограничений;

*навыки:*

поиска оптимальных решений методами математического программирования, теории игр и методами решения многокритериальных задач с целью выработки новых оптимальных алгоритмов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.02 Информационные системы и технологии*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА, ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА, ИНФОРМАТИКА: ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, МОДЕЛИ АНАЛИЗА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ).**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-3 — Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
- ОПК-7 — Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем
- 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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-2	ПК-93
3	5	<b>Раздел 1. Основные понятия теории принятия решений.</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. Классы задач теории принятия решений: детерминированные, стохастические задачи, задачи в условиях неопределенности; задачи скалярной оптимизации, линейные, нелинейные, дискретные; многокритериальные задачи. Примеры формализации принятия решений. 1.4. Обзор методов принятия решений.	8	3	2	1	5	5	10
3	5	<b>Раздел 2. Основные сведения из теории экстремальных задач.</b> 2.1. Понятия локального и абсолютного (глобального) экстремума. Необходимые и достаточные условия достижения локального экстремума в задачах на безусловный экстремум. Порядок определения абсолютного экстремума. 2.2. Задачи на условный экстремум. Применение принципа неопределенных множителей Лагранжа.	8	3	2	1	5	5	10
3	5	<b>Раздел 3. Математическое программирование.</b> 3.1. Постановка задач линейного программирования. Примеры формализации и решения задач линейного программирования. 3.2. Особенности задач целочисленного и дискретного линейного программирования. Алгоритмы Гомори. Применение симплекс-метода. 3.3. Постановка задач нелинейного программирования. Примеры формализации и методов решения задач нелинейного программирования. 3.4. Постановка задачи динамического программирования как метода оптимизации многоэтапных процессов.	53	27	14	13	26	25	25
3	5	<b>Раздел 4. Принятие решений в условиях неопределенности.</b> 4.1 Оптимизация решения в условиях неопределенности: принципы составления, виды и примеры моделей систем с учетом неопределенности условий применения. 4.2 Понятие о марковском процессе. Поток событий. 4.3 Основные сведения из теории массового обслуживания. Простейшие СМО и их характеристики. 4.4. Обзор задач и методов теории игр. 4.5. Стратегическая матричная игра. Постановка задачи и основные термины. Матрица игры. Обоснование решений в чистых и смешанных стратегиях. 4.6 Методы упрощения игр. Геометрическая интерпретация. 4.7. Решение матричных игр методом линейного программирования. Итерационный метод решения матричных игр. 4.8. Статистические матричные игры: критерии и методы решения статистических матричных игр.	46	24	10	14	22	35	30
3	5	<b>Раздел 5. Многокритериальные задачи принятия решений.</b> 5.1. Варианты постановки многокритериальных задач. 5.2. Оптимальность по Парето. 5.3. Арбитражные решения 5.4. Целевое программирование. 5.5. Основные понятия и соотношения алгебры нечетких множеств. 5.6. Применение алгебры нечетких множеств для обоснования выбора решения в многокритериальных задачах.	29	11	6	5	18	30	25
Всего за 5 семестр			144	68	34	34	76	100	100
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные понятия теории принятия решений.	подготовка к коллоквиуму	1
2	Раздел 2. Основные сведения из теории экстремальных задач.	Основы автоматизации решения задач на условный и безусловный экстремум	1
3	Раздел 3. Математическое программирование.	Формализация и геометрическая интерпретация задач линейного программирования	2
4		Решение задач линейного программирования симплекс-методом	4
5		Формализация, геометрическая интерпретация и решение задач дискретного линейного программирования симплекс-методом	2
6		Контрольная работа	2
7		Формализация и решение задач нелинейного программирования, основы автоматизации решения задач математического программирования	2

8		Коллоквиум	1
9	Раздел 4. Принятие решений в условиях неопределенности.	Составление математических моделей с учетом неопределенности и формализация игровых задач	2
10		Упрощение и геометрическая интерпретация стратегических матричных игр	4
11		Решение стратегических матричных игр методом линейного программирования	2
12		Решение статистических матричных игр	2
13		Основы автоматизации решения игровых задач	2
14		Контрольная работа	2
15	Раздел 5.	Формализация и решение многокритериальных задач	2
16	Многокритериальные задачи принятия решений.	Автоматизация методов целевого программирования	2
17		Итоговое занятие. Коллоквиум.	1
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>34</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия теории принятия решений.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
2	Раздел 2. Основные сведения из теории экстремальных задач.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
3	Раздел 3. Математическое программирование.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	6
4		Подготовка к контрольной работе	8
5		Подготовка к практическим занятиям	8
6		Подготовка к коллоквиуму	4
7	Раздел 4. Принятие решений в условиях неопределенности.	Подготовка к практическим занятиям	6
8		Подготовка к контрольной работе	4
9		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	12
10	Раздел 5. Многокритериальные задачи принятия решений.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	7
11		Подготовка к практическим занятиям	6
12		Подготовка к коллоквиуму	5
Всего за 5 семестр			76

## 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
5						ДР	Контр.Р.			ДР				Контр.Р.		ДР	Тест, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- Тест – тест;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- контрольная работа;
- тест.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный 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. Антонов. . Системный анализ. М.: Высшая школа, 2004, 6 экз.
3. А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. . Методы оптимизации. М.: РИОР, 2012, 13 экз.
4. А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. . Методы оптимизации в примерах и задачах. СПб.: Лань, 2020, 50 экз.
5. В. В. Рыков, Д. В. Козырев. . Основы теории массового обслуживания (Основной курс:марковские модели, методы марковизации). Москва: ИНФРА-М, 2019, эл. рес.
6. В. П. Невежин. . Теория игр. Примеры и задачи. М.: Форум, 2012, 28 экз.
7. В. Ю. Емельянов, В. К. Кругликов. . Теория принятия решений: базовые методы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.
8. Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
9. Е. Е. Воробьёва, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 70 экз.
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.
12. О. А. Толпегин. . Методы решения прикладных задач управления в игровой постановке. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 155 экз.
13. С. А. Лосев, С. Г. Толмачёв. . Системы искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, эл. рес.
14. С. Н. Королёв. . Марковские модели массового обслуживания. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.

### 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 6.0.2;
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. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
3. Matlab 2015a SP1;
4. Microsoft Office;
5. Scilab 6.0.2;
6. Open Office.

### **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 **ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.02 Информационные системы и технологии*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационные и управляющие системы БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой ИЗ Системы управления и компьютерные технологии.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

ПК-93 Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными методами системного анализа информационных процессов и систем, принципами, методами и средствами принятия решений в автоматизированных системах обработки информации и управления и в других областях. Рассматриваются основные классы задач и методов принятия решений: экстремальные задачи, задачи математического программирования, задачи принятия решений в условиях неопределенности и многокритериальности.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- контрольная работа;
- тест.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 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.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	И. С. Клименко. . Системный анализ в управлении: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1) Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: Москва: Юрайт, 2020 (1) Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1)	5
Итого по разделу 1		5
<b>Раздел 2. 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 (1, 2) Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2)	5
Итого по разделу 2		5
<b>Раздел 3. Математическое программирование.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. В. Антонов. . Системный анализ: М.: Высшая школа, 2004 (10) Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3, 4) А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. . Методы оптимизации в примерах и задачах: СПб.: Лань, 2020 (2-3) А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский. . Методы оптимизации: теория и алгоритмы: Москва: Юрайт, 2020 (2-4)	6
Подготовка к контрольной работе	В. Ю. Емельянов, В. К. Кругликов. . Теория принятия решений: базовые методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (5) Л. Г. Бирюкова, Р. В. Сагитов. . Линейная алгебра и линейное программирование. Практикум: Москва: Юрайт, 2019 (2)	8
Подготовка к практическим занятиям	А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. . Методы оптимизации: М.: РИОР, 2012 (5) Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: Москва: Юрайт, 2020 (5)	8
Подготовка к коллоквиуму		4
Итого по разделу 3		26
<b>Раздел 4. Принятие решений в условиях неопределенности.</b>		
Подготовка к практическим	С. Н. Королёв. . Марковские модели массового	6

занятиям	обслуживания: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1, 2, 4)	
Подготовка к контрольной работе	Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (5)	4
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. В. Рыков, Д. В. Козырев. . Основы теории массового обслуживания (Основной курс:марковские модели, методы марковизации): Москва: ИНФРА-М, 2019 (1-3) О. А. Толпегин. . Методы решения прикладных задач управления в игровой постановке: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1) В. В. Мазалов. . Математическая теория игр и приложения: СПб.: Лань, 2010 (1,2) Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: Москва: Юрайт, 2020 (4) В. П. Невежин. . Теория игр. Примеры и задачи: М.: Форум, 2012 (1, 3)	12
Итого по разделу 4		22
<b>Раздел 5. Многокритериальные задачи принятия решений.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Д. С. Набатова. . Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: Москва: Юрайт, 2020 (4) С. А. Лосев, С. Г. Толмачёв. . Системы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (13-16)	7
Подготовка к практическим занятиям	Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (6)	6
Подготовка к коллоквиуму		5
Итого по разделу 5		18

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- тест;
- контрольная работа;
- дифференцированный 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

Тестирование проводится в форме диагностической работы.

Студенту предлагается 10 тестовых вопросов. Требуется выбрать один правильный ответ из предложенных. Время выполнения - 15 минут, 2 попытки. Успешное прохождение теста регистрируется при условии прохождения тестирования в срок, предусмотренный графиком КМ, и при получении не менее 6 правильных ответов. Переписывание теста с целью повышения оценки не предусмотрено. В случае несогласия с итоговой оценкой по курсу студент имеет право на прохождение итогового теста с целью её повышения. Тест содержит 15 вопросов по всему курсу на 15 минут. Проходного балла не предусмотрено, ответ на каждый вопрос даёт +1 балл в сумму набранных студентом. Для прохождения итогового теста дается одна попытка.

Комплект типовых тестовых вопросов включён в состав УМК дисциплины.

#### Контрольная работа

Балльная оценка контрольной работы определяется технологической картой дисциплины. Начиная с третьего переписывания контрольной работы максимальный вес снижается на 40%. Шкала оценивания контрольной работы:

20% - верное определение начальных данных и корректное их преобразование для начала вычислений;

20% - верные промежуточные преобразования, расчеты, примененные алгоритмы;

20% - верное определение конечного результата, конечный результат удовлетворяет дополнительным условиям задания.

20% - студент смог письменно обосновать конечный результат и объяснить ход решения задания;

20% - контрольная работа оформлена аккуратно, этапы вычислений приведены последовательно, ответ понятен, страницы пронумерованы. Преподаватель при проверке не проводит дополнительных вычислений, преобразований, перестановок.

Положительная оценка выставляется при выполнении не менее 60% контрольной работы.

Допускается повторное выполнение контрольных работ с целью повышения оценки.

Комплекты типовых задач для контрольных работ включены в состав УМК дисциплины.

#### Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет оформляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий (раздел 4 рабочей программы). Контрольные работы должны быть написаны не менее чем на оценку "Удовлетворительно" (60% в соответствии с технологической картой курса). Дифференцированный зачет с оценкой "Хорошо" и "Отлично" выставляется студентам, планомерно и успешно освоившим содержание учебной дисциплины, при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий и технологической картой курса, до начала экзаменационной сессии. В этом случае оценка за дифференцированный зачет определяется по баллам, полученным за ДР и контрольные работы. Отдельно оцениваются личностные качества студентов: аккуратность, исполнительность, инициативность, работа у доски, посещаемость занятий.

В случае несогласия с итоговой оценкой студент имеет право на прохождение итогового тестирования по всему курсу с целью её повышения. Итоговое тестирование по желанию студента может быть заменено на собеседование (решение дополнительных задач по курсу, письменные ответы на вопросы и пр.)

В остальных случаях оформляется дифференцированный зачет с оценкой "Удовлетворительно".

Шкала перевода набранных баллов в оценки устанавливается нормативными актами БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова

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-2	ПК-93	
3	5	Раздел 1. Основные понятия теории принятия решений.	8	3	2	1	5	5	10	Тест
3	5	Раздел 2. Основные сведения из теории экстремальных задач.	8	3	2	1	5	5	10	Тест
3	5	Раздел 3. Математическое программирование.	53	27	14	13	26	25	25	Контрольная работа, Тест
3	5	Раздел 4. Принятие решений в условиях неопределенности.	46	24	10	14	22	35	30	Контрольная работа, Тест
3	5	Раздел 5. Многокритериальные задачи принятия решений.	29	11	6	5	18	30	25	Тест
Всего за 5 семестр			144	68	34	34	76	100	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	100	



## Оценочные материалы по дисциплине ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

**УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

- № 1 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
К арбитражным решениям многокритериальной задачи (МКЗ) относятся:  
А) Метод прямоугольников  
В) Метод главного критерия  
С) Арбитражная схема Нэша  
D) Метод анализа иерархий
- № 2 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
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Антиградиент функции в данной точке показывает:  
А) направление перемещения из точки  $X_0$  вдоль градиента  
В) направление перемещения из точки  $X_0$  по нормали к градиенту  
С) направление наискорейшего убывания функции  
D) направление наискорейшего роста функции
- № 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Формализуйте задачу линейного программирования:  
  
На заводе используется сталь трех марок: А, В, С, запасы которых равны соответственно 10, 16 и 12 ед. Завод выпускает два вида изделий Х и У. Для изделия Х требуется по одной единице стали всех марок. Для изделия У требуется 2 единицы стали марки В, одна – марки С и не требуется сталь марки А. От реализации единицы изделия вида Х завод получает 300 руб. прибыли, а вида У – 200 руб. Составить план выпуска продукции, дающий наибольшую прибыль.
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность  
Установите правильный порядок действий алгоритма метода анализа иерархий (МАИ) для 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
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Применение критерия Вальда в игре с природой оправдано, когда:  
А) Не допускается никакой риск  
В) Реализуется лишь малое количество решений  
С) Известны значения вероятности наступления того или иного состояния природы  
D) Наступление возможных состояний природы равновероятно
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Отметьте верные утверждения:  
А) Необходимым и достаточным условием существования решения задачи ЛП на максимум является ограниченность целевой функции снизу в допустимой области;  
В) Допустимая область задачи линейного программирования выпукла, если она не пуста;

- С) Множество решений задачи линейного программирования невыпукло;  
 D) Необходимым и достаточным условием существования решения задачи ЛП на максимум является ограниченность целевой функции сверху в допустимой области

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

Матрица Гессе функции имеет вид:

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

Анализ матрицы указывает на:

- A) Локальный максимум функции в стационарной точке  
 B) Отсутствие экстремума в стационарной точке  
 C) Локальный минимум функции в стационарной точке  
 D) Матрица Гессе отрицательно полуопределена

№ 9 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

№ 10 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	Б) Математическая модель конфликтной ситуации
3. Стратегия	В) Один или группа участников игры, имеющих общие для них интересы, не совпадающие с интересами других групп Г) Гарантированный проигрыш второго игрока при любой стратегии первого

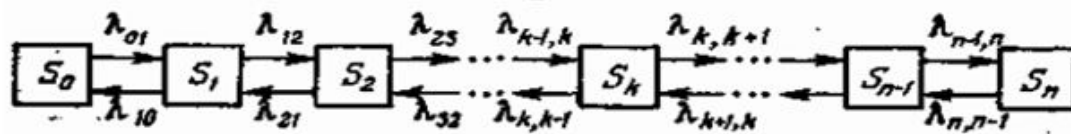
№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

установите соответствие между методом решения задач нелинейного программирования и его описанием

Метод	Описание метода
1. Метод "Золотого сечения"	А. Использует прямой поиск для решения задач многомерной безусловной оптимизации. Эффективен для функций с овражным рельефом.
2. Метод штрафных функций	Б. Используется для решения одномерных задач безусловной оптимизации, не требует вычисления производных .
3. Метод поиска по образцу (метод Хука-Дживса)	В. Используется для решения задач многомерной безусловной оптимизации, не требует вычисления производных, но неэффективен для "овражных" функций. Г. Используется для решения задач условной оптимизации (с ограничениями-неравенствами и/или равенствами).

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Как называется граф состояний системы массового обслуживания (СМО), представленный на рисунке, и почему



**ПК-93 - Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов**

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите правильную последовательность этапов решения задачи целочисленного нелинейного программирования.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

1. Строится линейный план без учета условий (нелинейных ограничений)
2. Стандартным симплекс-методом без учета требований целочисленности находится допустимое и оптимальное базисное решение.
3. Если получено целочисленное решение, проверяется соответствие полученного решения нелинейным ограничениям задачи. При условии выполнения ограничений, решение является окончательным.
4. Если полученное решение не является целочисленным, вводится правильное отсечение Гомори по одной из переменных и решение повторяется до получения допустимого и оптимального целочисленного решения.
5. Если условия (нелинейные ограничения) не выполняются, строится отсечение Данцига, вызывающее переход к задаче повышенной размерности с недопустимым базисным решением. Решение повторяется до получения допустимого и оптимального целочисленного решения, соответствующего ограничениям

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите классификационные признаки задачи с названием класса задач:

Классификационные признаки	Название класса задач
1. Задача подразумевает анализ процессов во времени, учёт изменений во времени или в динамике.	А. Задача в условиях неопределенности
2. Задача предполагает наличие неизвестных или непредсказуемых факторов	Б. Детерминированная задача
3. Задача связана с анализом системы в определённый момент времени без учёта динамики изменений.	В. Статическая задача
	Г. Динамическая задача

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

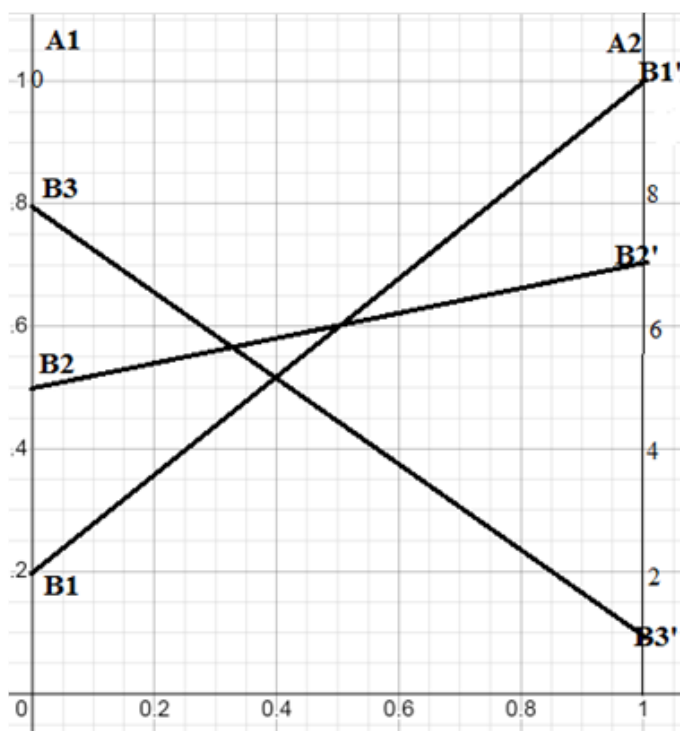
Метод множителей Лагранжа – это способ определения...

Выберите один или несколько ответов:

- А) глобального экстремума функции Лагранжа
- В) локального экстремума функции Лагранжа
- С) глобального экстремума целевой функции
- Д) условного экстремума целевой функции

№ 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Дана графическая интерпретация стратегической матричной игры с нулевой суммой. Чему равна цена игры и с какой частотой будут распределены активные стратегии игрока А?



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

Укажите классификационные признаки для задачи:

Имеется веревка длиной 10 метров. Требуется изготовить из нее прямоугольник с максимальной площадью.

- А) Динамическая задача
- В) Дискретная задача
- С) Детерминированная задача
- Д) Однокритериальная задача

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите правильный порядок реализации этапов метода рейтинга приоритетов при решении многокритериальной задачи:

1. Определяются критерии, по которым оцениваются альтернативы.
2. Определяется сравнительная важность критериев (рейтинг) в весах, общая сумма весов равна единице.
3. Альтернативные решения оцениваются по шкале от 1 (наихудшее) до 10 (наилучшее) по каждому критерию.
4. Подсчитываются оценки альтернатив путем суммирования произведений значений каждого критерия на его весовой коэффициент.
5. Выбирается оптимальный вариант из предложенных альтернатив.

№ 7 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

- A) 3
- B) 2
- C) 5
- D) 4

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

Чему равна верхняя цена игры платежной матрицы:

3	7	4
5	8	9
6	2	3

- A) 6
- B) 7
- C) 8
- D) 9

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

Если число положительных координат опорного решения задачи линейного программирования меньше ранга матрицы **A**, то решение называют ...

(**A** - матрица коэффициентов при неизвестных переменных ограничений)

- A) Линейно-зависимым
- B) Вырожденным
- C) Линейно-независимым
- D) Невырожденным

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

В виде задач нелинейного программирования можно представить задачи оптимизации, возникающие в следующих областях:

- A) Оптимального управления
- B) Электрических цепей
- C) Логистические задачи
- D) Задачи прогнозирования продаж

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

Поставьте в соответствие определения критериев, принимаемых за основу выбора стратегии статистической игры (игры с природой), их названиям:

Критерий	Название
1. Критерий, предполагающий выбор позиции нейтралитета при равной вероятности наступления возможных состояний природы	А. Критерий Вальда
2. Критерий,	Б. Критерий Гермейера

минимизирующий  
наибольший риск

З. Критерий,  
оперирующий  
величинами  
потерь с учетом  
вероятностей  
состояний  
природы

В. Критерий Сэвиджа

Г. Критерий Лапласа

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Дана табличная форма записи разложения целевой функции **qmax** 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