



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ  
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Ректор Ю.Ю. Михальчевский  
2024 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория принятия решений**

Направление подготовки  
**25.03.03 Аэронавигация**

Направленность программы (профиль)  
**Организация бизнес-процессов на воздушном транспорте**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Санкт-Петербург  
2024

## 1. Цели освоения дисциплины

Основной целью дисциплины «Теория принятия решений» является формирование представлений о принципах применения математических моделей, методов и алгоритмов для выбора эффективных решений при решении различных организационно-технических задач с применением современных средств информатики и вычислительной техники.

Основными задачами дисциплины являются:

1. Формирование практических навыков, используемых для описания типовых алгоритмов для возможности принятия рациональных решений в условиях неполной, нечеткой, расплывчатой информации, т.е. в тех случаях, когда приходится выбирать конкретную альтернативу проектного решения.
2. Систематизация научных принципов формализации и методов оценки производственно-экономических ситуаций, отражающих причинно-следственные связи ситуационных составляющих в контексте принятия эффективных решений;
3. Приобретение практических навыков работы в современных интегрированных системах принятия решений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория принятия решений» представляет собой дисциплину, относящуюся к Обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина «Теория принятия решений» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Экономика отрасли», «Организация производства на воздушном транспорте», «Теория менеджмента».

Дисциплина «Теория принятия решений» является обеспечивающей для дисциплин: «Безопасность полётов», «Управление конкурентоспособностью авиационного бизнеса», «Бизнес-планирование в коммерческой деятельности».

Дисциплина изучается в 4 семестре.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Теория принятия решений» направлен на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции/<br>индикатора   | Результат обучения: наименование компетенции,<br>индикатора компетенции                                  |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3                            | Способен находить решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.                      |
| ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК-3</sub> | Оценивает последствия принятого решения в нестандартной ситуации с учетом распределения ответственности. |

| Код компетенции/<br>индикатора   | Результат обучения: наименование компетенции,<br>индикатора компетенции                                                                                                                      |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-6                            | Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности, в том числе с использованием стандартных программных средств. |
| ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК-6</sub> | Знает и понимает основные законы математики и естественных наук и важность их использования в профессиональной деятельности.                                                                 |
| ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК-6</sub> | Использует основные законы математики и естественных наук, в том числе для решения профессиональных задач, применяет стандартные программные средства.                                       |
| ПК-1                             | Способен применять основные положения концепции процессного управления для организации деятельности предприятий воздушного транспорта.                                                       |
| ИД <sup>2</sup> <sub>ПК1</sub>   | Применяет методы экономического анализа, моделирования и планирования бизнес-процессов на воздушном транспорте.                                                                              |

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

– основные методы принятия решений; условия их применения и практические ограничения;

Уметь:

– использовать изученные методы для принятия экономических и технических решений; оценки степени риска и эффективности принятого решения;

Владеть:

– навыками проводить анализ альтернатив при решении многокритериальных задач оптимизации.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

| Наименование                  | Всего часов | Семестры |
|-------------------------------|-------------|----------|
|                               |             | 4        |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144         | 144      |
| Контактная работа:            | 56,5        | 56,5     |

| Наименование                                    | Всего часов | Семестры |
|-------------------------------------------------|-------------|----------|
|                                                 |             | 4        |
| лекции                                          | 18          | 18       |
| практические занятия                            | 36          | 36       |
| семинары                                        | –           | –        |
| лабораторные работы                             | –           | –        |
| курсовой проект                                 | –           | –        |
| Самостоятельная работа студента                 | 54          | 54       |
| Промежуточная аттестация                        | 33,5        | 33,5     |
| контактная работа                               | 2,5         | 2,5      |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 31          | 31       |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

| Темы, разделы дисциплины                                      | КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ | КОМПЕТЕНЦИИ |       |      | Образовательные технологии | Оценочные средства |
|---------------------------------------------------------------|------------------|-------------|-------|------|----------------------------|--------------------|
|                                                               |                  | ОПК-3       | ОПК-6 | ПК-1 |                            |                    |
| Тема 1. Элементы линейного программирования.                  | 28               | +           | +     | –    | ВК, Л, ПЗ, СРС             | УО, ПАР            |
| Тема 2. Принятие решения в условиях неопределённости и риска. | 26               | +           | +     | +    | Л, ПЗ, СРС                 | УО, ПАР            |
| Тема 3. Нелинейное программирование                           | 28               | –           | +     | +    | Л, ПЗ, СРС                 | РС, ПАР            |
| Тема 4. Принятие решений на основе теории игр.                | 26               | –           | +     | +    | Л, ПЗ, СРС                 | РС                 |
| Итого за семестр 4                                            | 108              |             |       |      |                            |                    |
| Промежуточная аттестация                                      | 36               |             |       |      |                            |                    |
| Всего за семестр 4                                            | 144              |             |       |      |                            |                    |
| Всего по дисциплине                                           | 144              |             |       |      |                            |                    |

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ВК – входной контроль, СРС – самостоятельная работа студента, УО – устный опрос, РС – решение ситуационных задач, ПАР – письменная аудиторная работа

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| Наименование темы (раздела) дисциплины                        | Л  | ПЗ | ЛР | СРС | КП | Всего часов |
|---------------------------------------------------------------|----|----|----|-----|----|-------------|
| 4 семестр                                                     |    |    |    |     |    |             |
| Тема 1. Элементы линейного программирования.                  | 6  | 10 | –  | 12  | –  | 28          |
| Тема 2. Принятие решения в условиях неопределённости и риска. | 4  | 8  | –  | 14  | –  | 26          |
| Тема 3. Нелинейное программирование                           | 4  | 10 | –  | 14  | –  | 28          |
| Тема 4. Принятие решений на основе теории игр.                | 4  | 8  | –  | 14  | –  | 26          |
| Итого за семестр                                              | 18 | 36 | –  | 54  | –  | 108         |
| Промежуточная аттестация                                      |    |    |    |     |    | 36          |
| Всего за 4 семестр                                            |    |    |    |     |    | 144         |
| Всего по дисциплине                                           |    |    |    |     |    | 144         |

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КП – курсовой проект.

## 5.3 Содержание разделов дисциплины

### Тема 1. Элементы линейного программирования

Основные свойства задачи линейного программирования. Идея симплекс-метода. Обоснование симплекс-метода для невырожденной задачи. Алгоритм симплекс-метода. Симплекс-таблицы. Свойства пары взаимно двойственных задач линейного программирования. Первая и вторая теоремы двойственности. Транспортная задача, ее различные модификации. Построение опорного плана. Метод потенциалов. Условие оптимальности плана перевозок. Задачи о ранце, о размещении производства, о коммивояжере. Постановка задачи комбинаторного типа на примере задачи о коммивояжере. Метод ветвей и границ. Анализ алгоритмов.

### Тема 2. Принятие решения в условиях неопределённости и риска

Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий Лапласа, критерий Сэвиджа, критерий Гурвица, минимаксный критерий. Принятие решений в условиях риска. Критерий ожидаемого значения (прибыли или расходов); комбинация ожидаемого значения и дисперсии, критерий предельного уровня; критерии наиболее вероятного исхода. Экспериментальные данные при принятии решений в условиях риска. Деревья решений.

### Тема 3. Нелинейное программирование

Необходимые и достаточные условия экстремумов. Теорема Вейерштрасса. Нахождение условных экстремумов. Метод множителей Лагранжа. Геометрический метод решения нелинейных оптимизационных задач. Численные методы решения нелинейных оптимизационных задач. Метод покоординатного

спуска. Градиентный метод. Метод Ньютона. Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана. Уравнения Беллмана. Схема решения задачи динамического программирования. Задача распределения средств между предприятиями. Задача о замене оборудования. Задача дискретного программирования в общем виде. Метод динамического программирования и примеры решения задач.

#### Тема 4. Принятие решений на основе теории игр

Теория игр. Основные понятия и определения. Антагонистические игры. Платежная матрица. Цена игры. Седловая точка. Смешанные стратегии. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.

#### 5.4 Практические занятия

| Номер темы дисциплины | Тематика практических занятий                                                                                                                                                                                    | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 4 семестр             |                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| 1                     | Формализация задач в виде задач линейного программирования. Каноническая задача линейного программирования. Задачи о планировании производства. Сведение общей задачи линейного программирования к канонической. | 2                   |
|                       | Геометрический метод решения задач линейного программирования.                                                                                                                                                   | 4                   |
|                       | Симплексный метод решения задачи линейного программирования.                                                                                                                                                     | 4                   |
| 2                     | Виды неопределенности. Стохастическая, нестохастическая (поведенческая, природная) неопределенность. Субъективные модели.                                                                                        | 4                   |
|                       | Вероятность выбора. Дерево решений и его использование для выбора решений.                                                                                                                                       | 4                   |
| 3                     | Геометрический метод решения нелинейных оптимизационных задач. Численные методы решения нелинейных оптимизационных задач.                                                                                        | 6                   |
|                       | Общая постановка задачи динамического программирования. Схема решения задачи динамического программирования.                                                                                                     | 4                   |
| 4                     | Особенности моделей теории игр. Модель игры в нормальной форме: игроки, стратегии, выигрыши. Примеры игр и конфликтных ситуаций и соответствующие им игровые модели.                                             | 4                   |
|                       | Цель решения игры. Равновесие по Нэшу.                                                                                                                                                                           | 4                   |
| Итого за 4 семестр    |                                                                                                                                                                                                                  | 36                  |
| Итого по дисциплине   |                                                                                                                                                                                                                  | 36                  |

## 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

## 5.6 Самостоятельная работа

| Номер темы дисциплины | Виды самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                           | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 4 семестр             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
| 1                     | Повторение материалов лекции.<br>Изучение теоретического материала. [1-10]<br>Двойственные задачи линейного программирования. Связь решений двойственных задач. Задача о диете.<br>Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов.<br>Подготовка к устному опросу. | 12                  |
| 2                     | Изучение теоретического материала. [1-10]<br>Определение иерархии и варианты отображения иерархий.<br>Шкала отношений при сравнении элементов иерархии.<br>Матрицы парных сравнений, основные свойства и формирование матриц.<br>Подготовка к устному опросу.                                         | 14                  |
| 3                     | Изучение теоретического материала. [1-10]<br>Схема решения задачи динамического программирования.<br>Задача распределения средств между предприятиями. Задача о замене оборудования                                                                                                                   | 14                  |
| 4                     | Изучение теоретического материала. [1-10]<br>Оптимальные решения антагонистических игр в смешанных стратегиях                                                                                                                                                                                         | 14                  |
| Итого за 4 семестр    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 54                  |
| Итого по дисциплине   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 54                  |

## 5.7 Курсовые проекты

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. **Зализняк В. Е.** Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12249-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476288>

2. Методы принятия управленческих решений : учебное пособие для вузов / П. В. Иванов [и др.] ; под редакцией П. В. Иванова. — 2-е изд., испр. и доп. —

Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10862-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475047>

**3. Лобанов, А. И.** Математическое моделирование нелинейных процессов : учебник для вузов / А. И. Лобанов, И. Б. Петров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8897-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452200>

**4. Мазалов, В.В.** Математическая теория игр и приложения [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90066> — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

**4. Беллман, Р.** Прикладные задачи динамического программирования [Текст] / Р. Беллман, С. Дрейфус; перевод с англ. Н. М. Митрофановой, А. А. Первозванного, А. П. Хусу, О. В. Шалаевского. — М.: Книга по Требованию, 2012. — 460 с. — ISBN 978-5-458-29318-1. Перевод изд.: Applied Dynamic programming / Richard E. Bellman, Stuart E. Dreyfus. Princeton University Press, 1962. — 363 p. — ISBN-10 0-691-07913-7. — ISBN-13 978-0-69-107913-4.

**5. Ключин Я.Г.** Методы оптимизации: Учеб.пособ.для вузов.Допущ.УМО [Текст] / Я. Г. Ключин. - СПб. : ГУГА, 2011. - 85с. Количество экземпляров 116.

в) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

**6 Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 21.03.2024).

**7 Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 21.03.2024).

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Компьютерные классы кафедры № 8 (ауд.: 800, 801, 803, 804) с доступом в Интернет, переносной проектор.

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие



образовательные технологии.

Входной контроль проводится преподавателем в начале изучения дисциплины с целью коррекции процесса усвоения обучающимися дидактических единиц при изучении базовых дисциплин.

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития экономических знаний в современных условиях. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы и практические примеры.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести начальные практические навыки. Рассматриваемые в рамках практического занятия задачи, ситуации, примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки обучающихся. Практические занятия предусматривают участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практические занятия являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой. Самостоятельная работа включает выполнение учебных заданий, в том числе и индивидуальных.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Оценочные средства включают: решение ситуационных задач, письменную аудиторную работу, задания, выдаваемые на самостоятельную работу по темам дисциплины (подготовка докладов), устный опрос пройденного материала.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля

усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции.

Письменная аудиторная работа выполняется обучающимися на практических занятиях по индивидуальным вариантам на основании задания, выдаваемого преподавателем по соответствующей теме дисциплины и представляет собой оценку практического применения полученных теоретических знаний.

Контроль выполнения задания, выполняемого на практических занятиях, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 4 семестре.

Экзамен позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Билет включает два теоретических вопроса и задачу.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов по дисциплине**

Не применяется.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Устный опрос оценивается следующим образом:

«зачтено»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы;

«не зачтено»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Письменная аудиторная работа:

«зачтено»: работа зачитывается в том случае, если задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

«не зачтено»: работа не зачитывается в том случае, если обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

### **9.3 Темы курсовых проектов по дисциплине**

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

1. Выписать общее решение линейной системы дифференциальных уравнений.
2. Каковы свойства фундаментальной матрицы системы?
3. Указать основные типы дифференциальных уравнений 1-ого порядка.
4. Решить линейное однородное и неоднородное уравнение старшего порядка.
5. Описать метод Гаусса решения линейных алгебраических систем.
6. Сформулировать задачу на безусловный и условный экстремум функции.
7. Указать необходимые и достаточные условия экстремума функции.

### 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Компетенции | Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций            | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I этап      |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ОПК-3       | ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК-3</sub>                                     | Знает:<br>основные понятия теории принятия решений;<br>основные понятий оптимизации функций;<br>основные типы экстремальных задач;<br><br>Умеет:<br><br>определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; |
| ОПК-6       | ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК-6</sub><br>ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК-6</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| II этап     |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-1        | ИД <sup>2</sup> <sub>ПК1</sub>                                       | Умеет:<br>моделировать различные процессы;<br><br>Владеет:<br>основными методами формализации прикладных задач;<br>навыками осуществлять вычислительные эксперименты,                                                                                                                           |

| Компетенции | Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций | Критерии оценивания                                     |
|-------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|             |                                                           | анализировать и интерпретировать полученные результаты. |

### Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

*«Отлично»* выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике при решении задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку итогам решения.

*«Хорошо»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задачи некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя. Обучающийся решает задачу верно, но при помощи преподавателя.

*«Удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в рамках заданной компетенции, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя. Ситуационная задача решена не полностью, или содержатся незначительные ошибки в расчетах.

*«Неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенций, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. Не раскрыты глубина и полнота при ответах. Задача не решена даже при помощи преподавателя.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

### **9.6.1 Примерные контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**

## Примерный перечень вопросов устного опроса

1. Понятие экстремума функции. Локальные и глобальные экстремумы. Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума функции одной и нескольких переменных.
2. Задача поиска условного экстремума функции с ограничениями в виде равенств. Метод множителей Лагранжа.
3. Задача поиска условного экстремума функции с ограничениями в виде равенств и неравенств. Задача математического программирования.
4. Выпуклое программирование.
5. Понятие седловой точки. Необходимые и достаточные условия существования седловой точки в чистых стратегиях в антагонистической игре.
6. Смешанные стратегии в матричных антагонистических играх. Существование седловой точки в смешанных стратегиях.
7. Свойства оптимальных смешанных стратегий в матричных антагонистических играх.
8. Необходимые и достаточные условия для крайних оптимальных смешанных стратегий в матричной антагонистической игре.
9. Связь между существованием решения задачи линейного программирования в стандартной форме и седловой точкой функции Лагранжа.
10. Бескоалиционные игры. Необходимые и достаточные условия для ситуации равновесия.

## Типовые ситуационные задачи

1. У двух авиапассажиров, следовавших одним рейсом, пропали чемоданы. Авиакомпания готова возместить ущерб каждому пассажиру. Для того чтобы определить размер компенсации, каждого пассажира просят сообщить, во сколько он оценивает содержимое своего чемодана. Каждый пассажир может назвать целочисленную сумму размером не менее 2 долл. и не более 100 долл. Условия компенсации таковы: если оба сообщают одну и ту же сумму, то каждый получит эту сумму в качестве компенсации. Если же заявленный одним из пассажиров ущерб окажется меньше, чем заявленный ущерб другого пассажира, то каждый пассажир получит компенсацию, равную меньшей из заявленных сумм. При этом тот, кто заявил меньшую сумму, получит дополнительно 2 долл., тот, кто заявил большую сумму — дополнительно потеряет 2 долл.

а) Найдите равновесие Нэша.

б) Повторите решение, последовательно удаляя доминируемые стратегии.

Почему вы думаете, что в реальности стратегии пассажиров будут отличаться от равновесных?

2. Из двух видов сырья необходимо составить смесь, в состав которой должно входить не менее указанных единиц химического вещества  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$

соответственно. Цена 1 кг сырья каждого вида, а также количество единиц химического вещества, содержащегося в 1 кг сырья каждого вида, указаны в таблице. Составить смесь, имеющую минимальную стоимость.

Построить математическую модель задачи; привести математическую модель задачи к каноническому виду; решить задачу двойственным симплекс методом; решить задачу графическим способом; дать экономическую интерпретацию полученных результатов.

| Вещество  | Кол-во единиц вещ-ва на 1 кг сырья |   | Минимальная концентрация вещества |
|-----------|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|           | 1                                  | 2 |                                   |
| В1        | 2                                  | 1 | 14                                |
| В2        | 4                                  | 0 | 12                                |
| В3        | 2                                  | 2 | 20                                |
| Цена/ 1кг | 2                                  | 1 |                                   |

### Примерный вариант письменной аудиторной работы

1. Исследовать все ситуации игры на равновесие по Нэшу.

$$1.1. \begin{pmatrix} (1,2) & (2,1) \\ (0,3) & (4,6) \end{pmatrix} \quad 1.2. \begin{pmatrix} (3,2) & (2,1) \\ (4,3) & (5,4) \end{pmatrix} \quad 1.3. \begin{pmatrix} (5,2) & (2,0) \\ (1,1) & (5,6) \end{pmatrix} \quad 1.4. \begin{pmatrix} (3,2) & (2,5) \\ (1,3) & (5,5) \end{pmatrix}$$

2. Найти все максиминные и минимаксные стратегии игроков, нижнюю и верхнюю цену игры; указать все ситуации равновесия и решение игры.

$$2.1. \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 & -1 \\ -3 & 1 & 4 & 2 \\ 1 & -2 & 3 & -1 \\ 1 & -4 & -7 & -5 \end{pmatrix} \quad 2.2. \begin{pmatrix} 2 & -4 & 3 & -3 & 5 \\ 1 & -2 & 1 & 5 & 3 \\ 1 & -2 & 4 & -34 & 0 \end{pmatrix} \quad 2.3. \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 3 \\ 1 & 1 & 4 & 3 & 3 \\ 4 & 5 & 12 & 11 & 9 \end{pmatrix}$$

3. Есть три вида станков: А1, А2, А3. На этих станках последовательно обрабатываются детали трех видов: В1, В2, В3. Известно сколько часов каждая деталь изготавливается на каждом станке,ю сколько может проработать каждый станок и какая прибыль может быть получена при продаже одной детали каждого типа. Данные приведены в таблице. Требуется найти оптимальный план работы станков, т.е. установить, сколько деталей и каких видов надо выпустить, чтобы получить максимальную прибыль.

Построить математическую модель задачи; привести математическую модель задачи к каноническому виду; найти начальный опорный план задачи; решить задачу графическим способом; (если это необходимо – обосновать почему); решить задачу симплекс методом.

| Станки  | В1 | В2 | В3 | Фонд времени, ч |
|---------|----|----|----|-----------------|
| А1      | 2  | 0  | 0  | 8               |
| А2      | 0  | 0  | 1  | 4               |
| А3      | 3  | 0  | 2  | 18              |
| Прибыль | 6  | 2  | 12 |                 |

## 9.6.2 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Задача поиска условного экстремума функции с ограничениями в виде равенств и неравенств. Математическое программирование. Задача линейного программирования.
2. Геометрический метод решения задачи линейного программирования.
3. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса.
4. Двойственные задачи линейного программирования. Двойственный симплекс-метод.
5. Анализ чувствительности моделей линейного программирования.
6. Примеры практических задач, сводящихся к задаче линейного программирования.
7. Транспортная задача. Сбалансированная и несбалансированные модели. Теорема о существовании решений транспортной задачи.
8. Методы построения начального решения в транспортной задаче. Метод потенциалов улучшения начального решения.
9. Транспортные задачи с вырожденным базисом. Задачи с несколькими транспортными потоками. Задачи с промежуточными (транзитными) узлами. Минимизация времени перевозок. Примеры.
10. Понятие задачи дискретного программирования. Целочисленное и булево программирование. Сведение задачи дискретного программирования к булевой задаче.
11. Метод отсекающих плоскостей (метод Гомори) для решения задачи целочисленного программирования.
12. Метод ветвей и границ для решения задачи целочисленного программирования.
13. Общий метод решения булевой задачи.
14. Задача о назначениях.
15. Задача о коммивояжере.
16. Примеры практических задач, сводящихся к дискретному программированию.
17. Динамическое программирование. Принцип оптимальности Беллмана. Примеры задач динамического программирования.
18. Задача о кратчайших путях в сети.
19. Задача управления запасами.
20. Задача об инвестициях.
21. Задача о загрузке.

### Типовые задачи для проведения промежуточной аттестации

Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{aligned} & 5x_1 - 2x_2 \rightarrow \max \\ & x_1 - 2x_2 \geq -2, \quad x_1 + x_2 \leq 5, \quad -x_1 + 2x_2 \geq -2. \end{aligned}$$

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания дисциплины «Теория принятия решений» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом СПб ГУГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития. Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченное целое и иметь конкретную целевую установку. Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная лекция должна давать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе изучения других дисциплин, раскрывать учебные и воспитательные цели и кратко знакомить обучающихся с содержанием и структурой курса, а также с организацией учебной работы по нему. Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное



применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 4 семестре. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.03 Аэронавигация, направленность программы (профиль) «Организация бизнес-процессов на воздушном транспорте».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №28 «Коммерческая деятельность» «10» апреля 2024 года, протокол № 10.

Разработчики:

Скакун Е.В.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

И.о. заведующего кафедрой № 8 «Прикладной математики и информатики»

к.т.н., доцент

Земсков Ю.В.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)*

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.э.н., доцент

Фомина И.А.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)*

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «17» апреля 2024 года, протокол № 7.