



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор

Ю.Ю. Михальчевский

«21» октября 2021 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Теория игр**

Направление подготовки  
**01.03.04 Прикладная математика**

Направленность программы (профиль)  
**Математическое и программное обеспечение систем управления**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2021

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
	модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем.
ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК2</sub>	Оценивает построенную модель и ее адекватность применения в конкретной научно-исследовательской и проектной задаче, в том числе в профессиональной сфере.
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.
ИД <sup>2</sup> <sub>УК10</sub>	Понимает сущность государственной антикоррупционной политики, в том числе в отраслевой сфере.

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

основные понятия теории игр, виды игр; модели игр; принципы принятия решения в антагонистических и неантагонистических конфликтах.

Уметь:

находить решение моделей игр, применяя математический аппарат;

Владеть:

методами постановки и обработки теоретико-игровой модели процессов и явлений; аналитическими и графическими методами для нахождения решений в антагонистических конфликтах; критериями для принятия решений в условиях неопределённости; методами анализа поведения участников неантагонистических конфликтов.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры
		4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	36,5	36,5
лекции	18	18
практические занятия	18	18
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-

Наименование	Всего часов	Семестры
курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студента	63	63
Промежуточная аттестация	9	9
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой, экзамену	8,5	8,5

## 5. Содержание дисциплины

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

Темы, разделы дисциплины	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	КОМПЕТЕНЦИИ		Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-10	ОПК-2		
Тема 1. Введение, основные определения.	28		+	ВК, Л, ПЗ, СРС	ПАР, УО
Тема 2. Матричные игры.	22		+	Л, ПЗ, СРС	ПАР, УО
Тема 3. Позиционные игры	22	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПАР, УО
Тема 4. Дифференциальные игры	13		+	Л, ПЗ, СРС	ПАР, УО
Тема 5. Модели исследования операций.	14	+	+	Л, ПЗ, СРС	ПАР, УО
Итого за семестр 4	99				
Промежуточная аттестация	9				
Всего по дисциплине	108				

Сокращения: Л– лекция, ПЗ – практическое занятие, ВК – входной контроль, СРС – самостоятельная работа студента, УО – устный опрос, 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						

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КП	Всего часов
Тема 1. Предмет, метод и задачи статистики	6	6	-	16	-	28
Тема 2. Источники статистической информации:	4	4	-	14	-	22
Тема 3. Группировка и сводка материалов статистического наблюдения:	4	4	-	14	-	22
Тема 4. Абсолютные и относительные величины	2	2	-	9	-	13
Тема 5. Средние величины:	2	2	-	10	-	14
Всего за семестр	18	18	-	63	-	99
Промежуточная аттестация						9
Всего по дисциплине						108

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

### 5.3 Содержание разделов дисциплины

#### Тема 1. Введение, основные определения.

Игры  $n$  игроков с конечным множеством стратегий. Принципы оптимальности. Биматричные игры. Игры «Дилемма каторжника» и «Семейный спор» как простейшие модели социально-экономических и военных конфликтов. Парето – оптимальность и равновесность стратегий по Нэшу. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры. Многокритериальные задачи.

#### Тема 2. Матричные игры.

Матричная игра как крайнее проявление антагонизма интересов. Коалиции интересов в матричных играх. Седловые точки как решения игры по Нэшу. Смешанное расширение игры. Теорема о минимаксах. Свойства смешанных равновесных стратегий. Практические рекомендации по теоретико-игровому моделированию технических и управленческих задач.

#### Тема 3. Позиционные игры.

Основные определения. Информационная структура игры. Смешанные стратегии в позиционной игре – это вероятности на множестве функций. Игры с полной информацией, основная теорема. Полная память и стратегии поведения. Теорема Куна.

#### Тема 4. Дифференциальные игры.

Основные определения. Дифференциальное уравнение – это дерево позиционной игры с непрерывным временем. Информационная структура дифференциальных игр.

#### Тема 5. Модели исследования операций.

Оптимальное планирование. Сетевое планирование и управление. Управление запасами.

### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
4 семестр		
1	Практическое занятие № 1-2. Введение в теорию игр. Бескоалиционные игры.	4
	Практическое занятие № 3. Равновесие по Нэшу.	2
2	Практическое занятие № 4. Матричные игры. Седловые точки.	2
	Практическое занятие № 5. Теорема о минимаксах. Теоретико-игровое моделирование.	2
3	Практическое занятие № 6. Позиционные игры.	2
	Практическое занятие № 7. Игры с полной информацией.	2
4	Практическое занятие № 8. Дифференциальные игры	2
5	Практическое занятие № 9. Оптимальное и сетевое планирование.	2
Итого за семестр 4		18
Итого по дисциплине		18

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
4 семестр		

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Изучение теоретического материала [1, 3, 5, 7-9].	16
2	Изучение теоретического материала [1, 2, 4, 7-9].	14
3	Изучение теоретического материала [5, 6-9].	14
4	Изучение теоретического материала [1, 2, 4].	9
5	Изучение теоретического материала [3, 5].	10
Итого за семестр 4		63
Итого по дисциплине		63

### 5.7 Курсовые проекты

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. 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.

2. Благодатских, А.И. **Сборник задач и упражнений по теории игр** [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.И. Благодатских, Н.Н. Петров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49465> — Загл. с экрана.

3. Конюховский, П. В. **Теория игр + cd**: учебник для академического бакалавриата / П. В. Конюховский, А. С. Малова. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 252 с. — (Серия: Авторский учебник). — ISBN 978-5-9916-4220-0. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/764C82B3-0907-42B2-BEF0-77AE1E7C22E0](http://www.biblio-online.ru/book/764C82B3-0907-42B2-BEF0-77AE1E7C22E0) .

б) дополнительная литература:

1. Колокольников, В.Н. **Математическое моделирование многоагентных систем конкуренции и кооперации (Теория игр для всех)** [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Н. Колокольников, О.А. Малафеев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 624 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3551> . — Загл. с экрана.

2. Шагин, В. Л. **Теория игр: учебник и практикум** / В. Л. Шагин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 223 с. — (Серия: Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03263-5. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/63D26079-5A27-41A4-A405-5C673DE5DA48](http://www.biblio-online.ru/book/63D26079-5A27-41A4-A405-5C673DE5DA48) .

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

4. **Математические методы исследования операций. Теория игр и расписаний** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://intellect.ml/category/matematicheskie-metody-issledovaniya-operacij-teoriya-igr-i-raspisanij>, свободный (дата обращения: 20.01.2021).

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

5. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 20.01.2021).

6. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 20.01.2021).

7. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 20.01.2021).

## **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 по дисциплине 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: письменную аудиторную работу, задания, выдаваемые на самостоятельную работу по темам дисциплины, 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 зачета с оценкой в 4 семестре.

Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

### **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**

В учебном плане написание курсовых работ (проектов) не предусмотрено.

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

- Общие правила комбинаторики.
2. Размещения. Перестановки. Сочетания.
  3. Свойства сочетаний. Доказать одно по выбору.
  4. Арифметический квадрат. Арифметический треугольник. Свойства.
  5. Исчисление высказываний. Основные правила вывода.
  6. Определение доказуемой формулы. Производные правила вывода.
  7. Определение формулы, выводимой из совокупности формул. Вывод из совокупности формул.
  8. Предикат. Множество истинности предиката. Логические операции над предикатами.
  9. Кванторные операции.
  10. Понятие формулы логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов.

#### **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-2	$ID_{\text{ОПК}2}^2$	<p>Знает:</p> <p>информационные источники, содержащие информацию о методах решения игр различных типов, критериях принятия решений в условиях неопределённости</p> <p>Умеет:</p> <p>анализировать связь между существованием решения задачи линейного программирования в стандартной форме и седловой точкой функции Лагранжа</p>

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
II этап		
УК-10	ИД <sup>2</sup> <sub>УК10</sub>	<p>Знает:            Сущность государственной антикоррупционной политики.            Основные положения теоретико-игрового моделирования технических и управленческих задач.</p> <p>Умеет:            Применять основные методы решения задач с финансовой составляющей.</p>
ОПК-2	ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК2</sub>	<p>Умеет:</p> <p>применять седловые точки как решения игры по Нэшу;            производить сравнительный анализ практических рекомендаций по теоретико-игровому моделированию технических и управленческих задач.</p> <p>Владеет:</p> <p>навыками перечислять чистые оптимальные гарантирующие стратегии первого и второго игроков в игре с платежной функцией;            навыками анализировать и категоризировать игры «Дилемма каторжника» и «Семейный спор» как простейшие модели социально-экономических и военных конфликтов.</p>

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 седловой точки. Необходимые и достаточные условия существования седловой точки в чистых стратегиях в антагонистической игре.
2. Смешанные стратегии в матричных антагонистических играх. Существование седловой точки в смешанных стратегиях.

3. Свойства оптимальных смешанных стратегий в матричных антагонистических играх.
4. Необходимые и достаточные условия для крайних оптимальных смешанных стратегий в матричной антагонистической игре.
5. Связь между существованием решения задачи линейного программирования в стандартной форме и седловой точкой функции Лагранжа.
6. Бескоалиционные игры. Необходимые и достаточные условия для ситуации равновесия.
7. Принцип уравнивания Ю.Б. Гермейера в задачах распределения ресурсов.
8. Модель Гросса "Оборона - нападение".
9. Привести пример, когда алгоритм Форда-Фалкерсона не находит максимального потока.

### 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. Найти ситуацию равновесия и решение игры в смешанных стратегиях графоаналитическим методом.

$$3.1. \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 0 & 5 & 4 \end{pmatrix} \quad 3.2. \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 2 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} \quad 3.3. \begin{pmatrix} -2 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 4 \end{pmatrix} \quad 3.4. \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & -1 \\ 3 & -6 \end{pmatrix} \quad 3.5. \begin{pmatrix} 2 & 4 & 3 \\ 4 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

### 9.6.2 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

10. Понятие седловой точки. Необходимые и достаточные условия существования седловой точки в чистых стратегиях в антагонистической игре.
11. Теорема Фон Неймана о существовании седловой точки у вогнуто-выпуклых функций.
12. Сведение задачи поиска максимина к задаче максимизации.
13. Смешанные стратегии в матричных антагонистических играх.
14. Существование седловой точки в смешанных стратегиях.
15. Свойства оптимальных смешанных стратегий в матричных
16. антагонистических играх.
17. Доминирование строк и столбцов в матричных антагонистических играх.
18. Решение матричных антагонистических игр  $2 \times m$  и  $n \times 2$ .
19. Итеративный метод Брауна решения матричных антагонистических игр.
20. Вычисление простых решений матричных антагонистических игр. Вполне смешанные игры.
21. Необходимые и достаточные условия для крайних оптимальных
22. смешанных стратегий в матричной антагонистической игре.
23. Доказать, что множества оптимальных смешанных стратегий игроков в матричной антагонистической игре являются выпуклыми многогранниками.
24. Связь между существованием решения задачи линейного программирования в стандартной форме и седловой точкой функции Лагранжа.
25. Сведение решения конечной антагонистической игры к задаче линейного программирования.
26. Оптимальные смешанные стратегии в бесконечных антагонистических играх. Существование седловой точки в смешанных стратегиях в играх с непрерывной платежной функцией.
27. Бескоалиционные игры. Необходимые и достаточные условия для ситуации равновесия.
28. Принцип уравнивания Ю.Б. Гермейера в задачах распределения ресурсов.
29. Модель Гросса "Оборона - нападение".
30. Потоки в сетях. Алгоритм Форда-Фалкерсона нахождения максимального потока в сети.
31. Привести пример, когда алгоритм Форда-Фалкерсона не находит максимального потока.
32. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе в сетях.

### **Типовые задачи для проведения промежуточной аттестации**

1. Найти седловую точку функции  $K(x, y) = 8(4xy^2 - 2x^2 - y)$ , определенной на множествах  $X = Y = [0, 1]$ .

2. 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?

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

Методика преподавания дисциплины «Теория игр» 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 и экономики, 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 зачета с оценкой в 4 семестре. Зачет с оценкой позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 8 «Прикладная математика и информатика»

« 15 » сентября 2021 года, протокол № 2 .

Разработчики:

Скакун Е.В.

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

И. о. заведующего кафедрой № 8 «Прикладная математика и информатика»

д.т.н., доцент

Костин Г.А.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., доцент

Костин Г.А.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 20 » октября 2021 года, протокол № 2 .