

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Математика и моделирование»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.3.3.2 Теория игр»

направление подготовки

38.03.01 «Экономика»

Профиль б2 "Экономика труда"

форма обучения – очная

курс – 2

семестр – 4

зачетных единиц – 2

часов в неделю – 2

академических часов – 108

в том числе:

лекции – 18

практические занятия – 18

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 72

зачет – 4 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

Курсовая работа – нет

Курсовой проект – нет

Рабочая программа составлена на основании государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» профиль б2 «Экономика труда» (уровень бакалавриата), утверждённого Министерством образования и науки РФ приказ от 15.11.2015г. № 1327 и учебного плана СГТУ по направлению по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» профиль б2 «Экономика труда» (уровень бакалавриата). Дисциплина входит в Вариативную часть Математического цикла Б 1.3.3.2 учебного плана.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цель преподавания дисциплины.

Дисциплина «Теория игр» изучает принятие решений в сложных системах. Теория игр исследует операции в условиях конфликта, занимается анализом математических моделей принятия рациональных решений в условиях неопределенного поведения конфликтующих сторон.

Целями освоения дисциплины являются *подготовка выпускников к информационно-аналитической и научно-исследовательской деятельности в качестве исполнителей или руководителей младшего уровня, а также к продолжению обучения в магистратуре и аспирантуре.*

1.2. Задачи изучения дисциплины

- ознакомить студентов с основными математическими методами для обоснования решений в различных областях целенаправленной человеческой деятельности.
- формировать у студентов умение формализовать реальную ситуацию,
- создавать правильную математическую модель,
- грамотно использовать математические методы.

Изучение теории игр студентами помогает освоить методы анализа ситуации стратегического взаимодействия, когда индивидуумы принимают решения, сознавая, что их действия влияют друг на друга, и когда каждый индивидуум учитывает это. Именно взаимодействие между принимающими решение участниками, все из которых ведут себя целенаправленно и чьи решения влияют на других участников, делает стратегические решения отличными от других решений.

Изучение теории игр существенно расширит понимание проблем, возникающих в различных областях деятельности человека (экономике, военном деле и т.д.) поскольку:

- во-первых, дает ясный и точный язык исследования поставленных задач;
- во-вторых, теория игр дает возможность подвергать интуитивные представления проверке на логическую согласованность;
- в-третьих, теория игр помогает проследить путь от «наблюдений» до основополагающих предположений и обнаружить, какие из предположений действительно лежат в центре частных выводов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Данная учебная дисциплина входит в Вариативную часть Математического цикла. Она непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного и математического цикла (математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика) и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Также, студенты должны иметь начальные навыки работы на компьютере для работы с пакетами прикладных программ и информационной образовательной средой СГТУ.

№ п/п	Наименование дисциплин	Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающихся
1	Дискретная математика	Знания элементов теории множеств, комбинаторики, математической логики, булевой алгебры, теории графов.
2	Теория вероятностей и математическая статистика	умение работать со случайными величинами, отыскивать их числовые характеристики и оценивать статистические гипотезы
3	Дифференциальные уравнения	Умение решать простейшие дифференциальные уравнения первого и второго порядка.
4	Математический анализ	Знание дифференциального исчисления функций многих переменных, экстремумы функций с ограничениями и без ограничений.
5	Языки и методы программирования	Знание одного из языков программирования высокого уровня

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Теория игр» направлено на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК - 3);

В результате освоения содержания дисциплины «Теория игр» студент должен

• **знать:**

– основы высшей математики и основные законы естественно - научных дисциплин;

– точную, с пониманием существа дела, формулировку основных определений, теорем, правил и формул;

– математическую литературу, которую он может использовать в случае необходимости.

• **уметь:**

– осуществлять математическую постановку конкретной задачи в различных сферах человеческой деятельности и применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

– применять полученные знания к решению экономических и практических задач;

– ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров;

– ставить цель и выбирать пути ее достижения, анализировать полученные результаты;

– приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

• **владеть:**

– владеть новейшими математическими методами исследования, которые могут применяться в экономической области;

– навыками использования прикладных пакетов программ при работе на компьютере, в случае необходимости самостоятельно разобраться в материале учебника;

- математическими методами и вычислительными средствами при решении профессиональных задач;
- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации.

4. Распределение трудоёмкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы (модуля)	Часы/ Из них в интерактивной форме				
				Всего	Лекции	Коллок	Пр. зан	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр				108/24	18/18	0	18/6	72
1	1-3	1	Формализация принятия решений. Предмет и постановка задачи исследования операций. Определение и классификация игр. Основные понятия. Формальное описание игры. Платежная матрица. Идз. Решение учебных примеров.	26/4	4/4		4	18
2	4-9	2	Матричные игры. Идз. Решение учебных примеров.	28/6	4/4		4/2	20
2	10-14	3	Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности. Стратегии прямого, обратного и комбинированного поиска решения. Имитационное моделирование. Идз. Написание программ для ЭВМ.	32/8	6/6		6/2	20
3	15-18	4	Детерминированные модели динамического программирования. Рекуррентная природа вычислений ДП. Рекуррентные алгоритмы прямой и обратной прогонки. Идз. Решение учебных примеров.	22/6	4/4		4/2	14
Всего:				108/24	18/18		18/6	72

Условные обозначения: СРС- самостоятельная работа студентов, выполняемая под руководством преподавателя.

5. Содержание лекционного курса

темы №	часов Всего	лекции №	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
4 семестр				
1	2	1	Формализация принятия решений. Предмет и постановка задачи исследования операций. Определение и классификация игр. Развернутая и нормальная форма	[1], [2], [4], [6]

			игры. Основные понятия. Формальное описание игры. Платежная матрица.	
2	2	2	Матричные игры. Определение матричной игры. Принцип минимакса. Смешанные стратегии. Смешанное расширение игры. Основная теорема (теорема о минимаксе). Доминирование.	[1], [2], [4], [6]
2	4	3, 4	Решение игры $m \times n$ методами линейного программирования. Игры с “природой”. Принятие решений в условиях неопределенности: критерий Вальда, Сэвиджа, Гурвица. Вероятностные модели. Правило максимальной вероятности, оптимизация математического ожидания.	[1], [2], [4], [6]
2	4	5, 6	Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности. Принятие решений в условиях неопределенности и риска на основе эвристических методов. Линейные модели; сетевые модели.	[1 - 4], [8], [9]
2	2	7	Методы поиска в пространстве состояний. Решающие деревья. Стратегии прямого, обратного и комбинированного поиска решения. Имитационное моделирование.	[1-4], [5], [6]
3	2	8	Детерминированные модели динамического программирования. Рекуррентная природа вычислений ДП. Рекуррентные алгоритмы прямой и обратной прогонки. Приложения динамического программирования. Задача распределения усилий.	[1-4], [5], [6]
3	2	9	Задача о загрузке. Задача планирования рабочей силы. Задача инвестирования.	[1-4], [5], [6]

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы по курсу «Теория игр» в учебном плане данного направления не предусмотрены.

7. Перечень практических занятий

темы №	Всего часов	занят. №	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии.	Учебно-методическое обеспечение
4 семестр				
1	2	3	4	5
1	2	1	Постановка задачи исследования операций. Определение и классификация игр. Развернутая и нормальная форма игры. Основные понятия. Формальное описание игры. Платежная матрица. Решение учебных примеров.	[1], [2], [4], [6]
2	2	2	Матричные игры. Принцип минимакса. Смешанные стратегии. Решение учебных примеров.	[1], [2], [4], [6]
2	2	3	Смешанное расширение игры. Доминирование. Решение учебных примеров.	[1], [2], [4], [6]
2	2	4	Решение игры $m \times n$ методами линейного программирования. Игры с “природой”. Решение учебных примеров.	[1], [2], [4], [6]

2	2	5	Принятие решений в условиях неопределенности: критерий Вальда, Сэвиджа, Гурвица. Решение учебных примеров.	[1], [2], [4], [6]
2	2	6	Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности. Принятие решений в условиях неопределенности и риска на основе эвристических методов. Линейные модели; сетевые модели. Решение учебных примеров.	[1], [2], [4], [6]
2	2	7	Методы поиска в пространстве состояний. Решающие деревья. Имитационное моделирование. Решение учебных примеров.	[1], [2], [4], [6]
3	2	8	Рекуррентные алгоритмы прямой и обратной прогонки. Приложения динамического программирования. Задача распределения усилий. Решение индивидуальных заданий. Задача о загрузке. Решение индивидуальных заданий	[1-4]
3	2	9	Задача планирования рабочей силы. Задача инвестирования. Решение индивидуальных заданий.	[1-6]

8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы по курсу «Теория игр» в учебном плане данного направления не предусмотрены.

9. Самостоятельная работа студентов

ТЕМЫ№	Всего часов	Задания, вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
4 семестр			
1, 2, 3	17	Выполнение текущих заданий.	Проверка дом. заданий, контр. работа [1] – [6]
1, 2, 3	20	Изучение теории по конспектам лекций.	Колоквиум [1] – [6]
2,3	20	Решение игры $m \times n$ путем сведения ее к задаче линейного программирования с использованием надстройки Excel «Поиск решения», формирование прямой и двойственной задачи линейного программирования при решении игры $m \times n$.	Отчет [1], [2], [6]
1, 2, 3	15	Изучение теории по конспектам лекций.	Зачет [1] – [6]

10. Расчётно-графическая работа

Расчётно-графическая работа по курсу «Теория игр» в учебном плане данного направления не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Курсовая работа по курсу «Теория игр» в учебном плане данного направления не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Курсовой проект по курсу «Теория игр» в учебном плане данного направления не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

Профессиональные компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01

В процессе освоения дисциплины осуществляется формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

-- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК - 3).

Успешное освоение компетенции достигается путем освоения теоретического материала (30%), освоения практических методов решения задач математического анализа и линейной алгебры (40%), осуществления самостоятельной работы над темами дисциплины (30%).

Контроль освоения дисциплины проходит в форме экзаменов и зачета, в сочетании отчета по теоретическим вопросам курса на коллоквиумах и контрольных вопросов по тестам.

13.1 Составляющие компетенций

- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК - 3):

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
Знает: – основные проблемы, при решении которых возникает необходимость использования математических методов теории игр и исследования операций; – основные задачи теории игр; – в каком разделе теории игр следует искать средства решения задач.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамен, отчеты по практическим заданиям.
Умеет: – формализовать задачу теории игр описать ее с помощью известных математических моделей; – проводить расчеты, получать количественные результаты; – ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров; – анализировать полученные результаты.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамен, отчеты по практическим заданиям.
Владеет: – основными методами принятия решений в	Лекции, практические	Экзамен, отчеты по практическим

<p>условиях риска и неопределенности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – аналитическими и графическими методами решения задач теории игр; – методами расчета основных параметров моделей управления запасами; – методами решения задач массового обслуживания. 	<p>занятия, самостоятельная работа</p>	<p>заданиям.</p>
---	--	------------------

13.2 Уровни освоения компетенций

- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК - 3):Общепро

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
<p>Пороговый (удовлетворительный)</p>	<p>Знает – математическую литературу, которую он может использовать в случае необходимости; Умеет – осуществлять математическую постановку конкретной задачи в различных сферах человеческой деятельности и применять методы теории игр в профессиональной деятельности; Владеет – культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей.</p>
<p>Продвинутый (хороший)</p>	<p>Знает – состояние предмета, его методологию, значение для практики, перспективы развития; Умеет – применять полученные знания к решению практических задач для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; Владеет – новейшими математическими методами исследования, которые могут применяться в области его деятельности для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей;</p>
<p>Высокий (отличный)</p>	<p>Знает – основные законы естественно - научных дисциплин основные классы и методы решения задач нелинейного программирования для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; Умеет – приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии; Владеет – математическими методами и вычислительными средствами при решении профессиональных задач для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей;</p>

13.1 Вопросы для зачета

1. Дайте определение игры.
2. Дайте определение хода и стратегии.
3. По каким принципам производится классификация игр

4. Как подразделяются игры по числу игроков?
5. Как подразделяются игры в зависимости от количества стратегий?
6. Как подразделяются игры по характеру взаимодействия между игроками?
7. Как подразделяются игры по виду выигрышей?
8. Как подразделяются игры по виду функции выигрышей?
9. Как записать игру с нулевой суммой в виде платёжной матрицы?
10. Что такое нижняя и верхняя цена игры?
11. Что такое оптимальная чистая стратегия? При каких условиях существует оптимальная чистая стратегия?
12. Как уменьшить размерность платёжной матрицы? Доминируемые стратегии.
13. Приведите примеры решения матричных игр в задачах реальной экономики.
14. Существует ли решение матричной игры, нижняя цена которой не равна верхней? Как называется такая игра?
15. Что такое смешанная стратегия игрока?
16. Что такое активная стратегия?
17. Что такое цена матричной игры со смешанным расширением?
18. В каком интервале находится цена матричной игры со смешанным расширением?
19. Каким будет значение выигрыша в матричной игре, если один из игроков придерживается своей оптимальной смешанной стратегии?
20. Что такое решение матричной игры со смешанным расширением?
21. Какими методами решается матричная игра со смешанным расширением?
22. Сформулируйте математическую запись задачи определения оптимальной смешанной стратегии в матричной игре для каждого игрока.
23. Какое преобразование коэффициентов платёжной матрицы необходимо произвести перед началом решения матричной игры со смешанным расширением? Каков смысл этого преобразования?
24. Как определить значение цены игры и вероятности выбора стратегий игроков по результатам решения задачи?
25. Приведите примеры решения матричных игр со смешанным расширением в задачах реальной
26. Решение антагонистической игры 2×2 . Геометрическая интерпретация.
27. Решение антагонистической игры $2 \times n$. Геометрическая интерпретация.
28. Решение антагонистической игры $m \times 2$. Геометрическая интерпретация.
29. Дуополия по Курно.
30. Игра с «природой» если поведение природы определено.
31. Какие критерии принятия решения применяются в случае отсутствия информации о вероятностях состояний окружающей среды?
32. Какие критерии принятия решения используются в условиях значительного риска потери выигрыша?

14. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% аудиторных занятий.

В учебном процессе при изучении дисциплины «Теория игр» используются следующие формы проведения занятий:

- теоретические лекции с изложением определений основных математических понятий, изучаемых в рамках дисциплины, подробным описанием и доказательством наиболее важных свойств этих математических понятий и их взаимосвязей друг с другом;
- практические занятия с более подробным изучением основных свойств математических понятий, изучаемых в рамках дисциплины, выяснением их взаимосвязей друг с другом в примерах и задачах;
- индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины, вопросам программирования и по задачам повышенной сложности;
- самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий по основным разделам дисциплины;
- самостоятельная работа по выполнению домашних заданий к практическим занятиям по основным разделам дисциплины.
- проведение встреч с профессорами ведущих вузов г. Саратова.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

15.1. Обязательные издания

1. Павлов С. П. Системный анализ и математические методы принятия решений: учеб. пособие /С.П. Павлов, А. Б. Перегудов. Саратов: Сарат. Гос. Техн. ун-т. 2013. 128 с. **Экземпляры всего:** (44 экз).
2. Ржевский, С. В. Исследование операций : учеб. пособие / С. В. Ржевский. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 480 с. : ил. ; 24 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 461-463 (63 назв.). - ISBN 978-5-8114-1480-2 ;), **Экземпляры всего:** 10

15.2. Дополнительные издания

- 4.Бахвалов Н.С. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. М.: Лаборатория базовых знаний, 2003. 632 с.
Экземпляры: всего 19
- 5.Кетков Ю. MATLAB 7/ Программирование, численные методы/ СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 752 с.
Экземпляры: всего 190
6. Исследование операций в экономике [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Н. Ш. Кремер [и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера ; Фин. ун-т при Правительстве РФ (Москва). - 3-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт : ИД Юрайт, 2013. - on-line : цв. - (Бакалавр. Углубленный курс). - **Систем. требования:** 128 МВ RAM оперативной памяти. - Режим доступа : <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrzdel/melellib/3321-elreselibonline>. - Количество одновременных доступов 1. - Гриф: рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обуч. по экон. спец. и напр. - ISBN 978-5-9916-2358-2. - ISBN 978-5-9692-1410-1 .

15.3. Периодические издания

Периодические издания не используются.

15.4. Интернет ресурсы

7. ИОС <https://portal.aptech.sstu.ru/>
8. электронная библиотека СГТУ http://lib.sstu.ru/books/Ld_23.pdf
9. электронная библиотека СГТУ http://lib.sstu.ru/books/Ld_22.pdf
10. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/angeometry.htm> (Международный научно-образовательный сайт EqWorld)

16. Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся – в аудиториях со стандартным оснащением для ведения лекционных и практических занятий. Проведение ряда занятий, в том числе самостоятельных работ, планируется в компьютерном классе с выходом в интернет. Предусмотрен показ слайдов, проведение лекций-презентаций и практических занятий с использованием наглядных пособий.

При проведении занятий преподаватель использует:

- раздаточный материал для изучения лекционного материала;
- учебный материал в электронном виде (конспекты лекций, методические указания по выполнению домашних заданий);
- презентации лекционного курса;

Программно-информационное обеспечение дисциплины состоит из:

- ОС Windows NT, XP и др;
- пакет Ms. Office 2007;
- пакет MATLAB 7.0.