

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра прикладной математики и информатики**

**Авторы-составители: Шварц Константин Григорьевич  
Шварц Юлия Анатольевна  
Русакова Ольга Леонидовна  
Русаков Сергей Владимирович**

**Рабочая программа дисциплины**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ КОНФЛИКТНЫХ СИТУАЦИЙ**

**Код УМК 55561**

**Утверждено  
Протокол №1  
от «31» августа 2021 г.**

**Пермь, 2021**

## **1. Наименование дисциплины**

Математические модели конфликтных ситуаций

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **01.03.02** Прикладная математика и информатика

направленность Интеллектуальный анализ данных и математическое моделирование

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Математические модели конфликтных ситуаций** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**01.03.02** Прикладная математика и информатика (направленность : Интеллектуальный анализ данных и математическое моделирование)

**ОПК.3** Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

#### **Индикаторы**

**ОПК.3.1** Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Интеллектуальный анализ данных и математическое моделирование)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	11
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (11 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Математические модели конфликтных ситуаций. Первый семестр**

Математические модели конфликтных ситуаций - раздел современной теории игр,. Дисциплина является продолжением курса "Теория игр и исследование операций". Изучаются методы решения игры в нормальной форме, в развернутой форме, игры с применением рефлексивного управления, кооперативных игр, разработанные нобелевскими лауреатами последнего десятилетия в области экономики.. .

#### **Игра в нормальной форме**

Игра в нормальной форме- это матричная игра, которая подробно изучается в курсе теории игр и исследование операций.

#### **Игра в развернутой форме**

Рассматриваются методы решения игры в развернутой форме, представляющая собой математическую модель, описывающую развитие конфликта во времени. Важнейшим частным случаем таких игр являются позиционные игры. Представлена теория позиционных игр, рассматриваются характерные примеры.

#### **Игровые модели с использованием рефлексивного управления**

Дается определение игровой модели с использованием рефлексивного управления. В качестве примера рассматривается модель торгов.

#### **Игра в форме характеристической функции**

В данном разделе изучаются кооперативные игры, различные методы их решения.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Челноков, А. Ю. Теория игр : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Ю. Челноков. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00233-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/432944>
2. Шиловская, Н. А. Теория игр : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н. А. Шиловская. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 318 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-8264-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/434036>

### Дополнительная:

1. Замков О. О., Толстопятенко А. В., Черемных Ю. Н. Математические методы в экономике: учебник / О. О. Замков, А. В. Толстопятенко, Ю. Н. Черемных ; ред. А. В. Сидорович. — Москва: Дело и Сервис, 2004, ISBN 5-86509-054-2. — 368.
2. Протасов И. Д. Теория игр и исследование операций: учебное пособие / И. Д. Протасов. — Москва: Гелиос АРВ, 2006, ISBN 5-85438-133-8. — 368. — Библиогр.: с. 365-366
3. Шикин Е. В., Чхартишвили А. Г. Математические методы и модели в управлении: учебное пособие для студентов управленческих специальностей вузов / Е. В. Шикин, А. Г. Чхартишвили. — Москва: Дело, 2004, ISBN 5-7749-0374-5. — 440.
4. Шагин, В. Л. Теория игр : учебник и практикум / В. Л. Шагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 223 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03263-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/432975>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Математические модели конфликтных ситуаций** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по дисциплине предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice».
- среда разработки на ЯПВУ (C++,C#).

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - компьютерный класс, состав оборудования определен паспортом компьютерного класса.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.



Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Математические модели конфликтных ситуаций**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.3**

**Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ОПК.3.1</b> Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи	Умение применять знания основных математических методов; Владение навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>не знает: характеристическую функцию игры с множеством игроков <math>N</math>; стратегию для позиционной игры; теорию позиционных игр; методы и математический аппарат решения задач; <math>S</math>-ядро кооперативной игры; критерий принадлежности дележа <math>S</math>-ядру; не умеет: решать задачи теории конфликтных ситуаций, аналогичные рассмотренным в ходе изучения дисциплины; формально описывать игры в развернутой форме; не владеет навыками использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>знает: характеристическую функцию игры с множеством игроков <math>N</math>; стратегию для позиционной игры; теорию позиционных игр; методы и математический аппарат решения задач; <math>S</math>-ядро кооперативной игры; критерий принадлежности дележа <math>S</math>-ядру.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>знает: характеристическую функцию игры с множеством игроков <math>N</math>; стратегию для позиционной игры; теорию позиционных игр; методы и математический аппарат решения задач; <math>S</math>-ядро кооперативной игры; критерий принадлежности дележа <math>S</math>-ядру; умеет: решать задачи теории конфликтных ситуаций, аналогичные рассмотренным в ходе изучения дисциплины; формально описывать игры в развернутой форме</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>знает: характеристическую функцию игры с</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p><b>Отлично</b></p> <p>множеством игроков <math>N</math>; стратегию для позиционной игры; теорию позиционных игр; методы и математический аппарат решения задач; <math>S</math>-ядро кооперативной игры; критерий принадлежности дележа <math>S</math>-ядру; умеет: решать задачи теории конфликтных ситуаций, аналогичные рассмотренным в ходе изучения дисциплины; формально описывать игры в развернутой форме; владеет навыками использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС 2019

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Игра в нормальной форме <b>Входное тестирование</b>	Знание основ теории игр, умение решать задачи "Игра с природой", матричные игры.
<b>ОПК.3.1</b> Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи	Игра в развернутой форме <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	владеет навыками демонстрации практического опыта по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.3.1</b> Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи	Игровые модели с использованием рефлексивного управления <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	знать: определение игровой модели с использованием рефлексивного управления; роль информированности; понятие стратегической рефлексии; классификацию моделей стратегической рефлексии; структуру информированности; уметь: построить граф рефлексивной игры; демонстрировать способность понимать современный математический аппарат; владеть навыками: решения задачи информационного управления; использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности.
<b>ОПК.3.1</b> Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи	Игра в форме характеристической функции <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	знать: определение игровой модели с использованием рефлексивного управления; роль информированности; понятие стратегической рефлексии; классификацию моделей стратегической рефлексии; структуру информированности; уметь: построить граф рефлексивной игры; демонстрировать способность понимать современный математический аппарат; владеть навыками: решения задачи информационного управления; использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.3.1</b> Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи</p>	<p>Итоговый контроль <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>знать: методологию (общие принципы и идеи) постановки и решения задач принятия решений в условиях конфликтных ситуаций; основные признаки игры как математической модели; структуру игры в нормальной форме; описание игры в нормальной форме платежной матрицей; развернутую форму игры; стратегию для позиционной игры; теорию позиционных игр; структуру игры в развернутой форме; методы и математический аппарат решения задач; определение игровой модели с использованием рефлексивного управления; структуру информированности; описание игры в форме характеристической функции; условия игры; определение цены коалиции; различные методы решения кооперативных игр; уметь: решать задачи теории конфликтных ситуаций, аналогичные рассмотренным в ходе изучения дисциплины; строить дерево игры; строить граф рефлексивной игры; формально описывать игру в развернутой форме; анализировать проблемную ситуацию: выявлять существенные явления, устанавливать причинно-следственную связь между ними и создавать или модифицировать известную математическую модель, используя принципы системного анализа; выбирать или модифицировать готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности; демонстрировать способность понимать современный математический аппарат; владеть навыками: представления игры в развернутой форме в виде ориентированного дерева; демонстрации практического опыта по использованию</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
		или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности; использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности; решения задач профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива; принятия решений в условиях игровой неопределенности.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Игра в нормальной форме

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно сформулирована математическая постановка задачи	25
Дана правильная интерпретация результата	25
Нет ошибок в ходе реализации метода решения	25
Правильно выбран метод решения	25

#### Игра в развернутой форме

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Метод реализован без ошибок	5
Правильно дана интерпретация результатов	5
Правильно сделана математическая постановка задачи	5
Правильно выбран метод решения	5

#### Игровые модели с использованием рефлексивного управления

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Метод реализован без ошибок	5
Правильно сделана математическая постановка задачи	5
Правильно дана интерпретация результатов	5
Правильно выбран метод решения	5

### **Игра в форме характеристической функции**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Метод реализован без ошибок	5
Правильно сделана математическая постановка задачи	5
Правильно дана интерпретация результата	5
Правильно выбран метод решения	5

### **Итоговый контроль**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Метод реализован без ошибок	10
Правильно сделана математическая постановка задачи	10
Правильно дана интерпретация результатов	10
Правильно выбран метод решения	10