

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ФТД.2.1 Теория игр в системах принятия решений

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Интеллектуальные информационные системы и  
технологии

Курс 2  
Семестр 3

**Распределение учебного времени**

|   |         |                       |
|---|---------|-----------------------|
| Трудоемкость по учебному плану                      | 108 / 3 | часов/зачетных единиц |
| Лекции  | 18      | часов                 |
| Лабораторные работы                                 | -       | часов                 |
| Практические занятия                                | 18      | часов                 |
| Иная контактная работа                              | -       | часов                 |
| Всего контактной работы (без учета экз.)            | 36      | часов                 |
| Контактная работа по экзамену                       | -       | часов                 |
| Курсовой проект (работа)                            | -       | семестр               |
| Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.) | 72      | часов                 |
| Самостоятельная работа по подготовке к экзамену     | -       | часов                 |
| Экзамен   | -       | семестр               |
| Зачет   | 3       | семестр               |
| БРК, ДЗ   | -       | семестр               |

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программу составили:

|  |           |             |                 |
|--|-----------|-------------|-----------------|
| доцент с ученой степенью<br>кандидата наук | РТиС      | СОГЛАСОВАНО | Р.Р. Бельгибаев |
| (должность)                                | (кафедра) |             | (И.О. Фамилия)  |

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра радиотехники и связи

|                     |             |                |                        |
|---------------------|-------------|----------------|------------------------|
| 31.01.2022          | протокол №  | 1              | (наименование кафедры) |
| (дата)              |             |                |                        |
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | Н.В. Рябова    |                        |
|                     |             | (И.О. Фамилия) |                        |

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

|                     |             |                |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | Н.В. Рябова    |
|                     |             | (И.О. Фамилия) |

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

|             |                |
|-------------|----------------|
| СОГЛАСОВАНО | А.Н. Дедов     |
|             | (И.О. Фамилия) |

Эксперт(ы): Пашукова Светлана Геннадьевна, директор филиала в РМЭ ПАО "Ростелеком"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.  
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения   |
|--|--|---|
| 1. ПК-4<br>Способность проводить анализ требований к программному обеспечению, выполнять работы по проектированию программного обеспечения | ПК-4.1. Знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; теоретические основы разработки средств реализации информационных технологий.  | <b>знания:</b> Знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; теоретические основы разработки средств реализации информационных технологий.<br><b>умения:</b><br><b>навыки:</b>  |
|  | ПК-4.2. Уметь проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; разрабатывать и реализовывать методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные средства информационных технологий. | <b>знания:</b><br><b>умения:</b> Уметь проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; разрабатывать и реализовывать методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные средства информационных технологий.<br><b>навыки:</b> |

|   |  |
|---|--|
| ПК-4.3. Иметь навыки анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению; оценки времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению; согласования требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами; оценки и согласование сроков выполнения поставленных задач; разработки средств реализации информационных техно-логий. | <b>знания:</b><br><b>умения:</b><br><b>навыки:</b> Иметь навыки анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению; оценки времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению; согласования требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами; оценки и согласование сроков выполнения поставленных задач; разработки средств реализации информационных техно-логий. |
|---|--|

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является факультативной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Информационные технологии проектирования электронных средств (ПК-4); практиках: Преддипломная практика (ПК-4), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-4), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (рассредоточенная) (ПК-4), Производственная практика. Научно-исследовательская работа (ПК-4)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, процедуры самообучения, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**3 семестр**

| Виды и темы занятий  | Количество часов | Формируемые компетенции |
|--|------------------|-------------------------|
| <b>Теория игр в системах принятия решений</b>  | <b>108</b>       | ПК-4                    |
| Лекция. Предмет теории принятия решений. Основные понятия теории принятия решений. Классические оптимизационные задачи. Основные типы задач. Однокритериальные и многокритериальные задачи. Обзор методов решения.   | 2                |                         |
| Лекция. Антагонистические матричные игры. Игры с нулевой суммой. Игры с чистыми и смешанными стратегиями. Аналитическое решение игры 2x2. Диагональные игры. Решение матричных игр сведением их к задаче линейного программирования. Графическое решение игр вида (2xn) и (nx2). | 4                |                         |
| Лекция. Бесконечные антагонистические игры. Игры с выпуклыми функциями выигрыша.   | 2                |                         |
| Лекция. Кооперативные игры.  | 2                |                         |
| Лекция. Теория статистических решений. Игры с природой.  | 4                |                         |
| Лекция. Задачи транспортного типа.   | 4                |                         |
| Практическое занятие. Примеры оптимизационных задач в науке и технике. Многокритериальные задачи. Метод последовательных уступок.  | 2                |                         |
| Практическое занятие. Обыкновенные и модифицированные жордановы исключения. Решение систем линейных уравнений методом 0-таблиц. Основная задача линейного программирования, ее геометрическая интерпретация.   | 2                |                         |
| Практическое занятие. Симплекс-метод. Двойственные задачи.   | 2                |                         |
| Практическое занятие. Решение производственных и экономических задач симплекс-методом. Транспортные задачи.  | 2                |                         |
| Практическое занятие. Графический метод решения задач нелинейного программирования.  | 2                |                         |
| Практическое занятие. Метод множителей Лагранжа. Метод штрафных функций.   | 2                |                         |
| Практическое занятие. Многошаговые процессы принятия решений. Задачи распределения ресурсов.   | 2                |                         |
| Практическое занятие. Антагонистические матричные игры. Решение матричных игр геометрическим способом.   | 2                |                         |
| Практическое занятие. Решение матричных игр сведением их к задаче линейного программирования.  | 1                |                         |
| Практическое занятие. Пуассоновский поток событий. Классификация систем массового обслуживания.  | 1                |                         |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Введение в теорию игр. Игра как математическая модель конфликта. Основные понятия теории игр. Понятие оптимальности в теории игр. Стратегические игры.  | 72               |                         |
| Иная контактная работа:  | 0                |                         |

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Теория игр в системах принятия решений" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям **семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение **практической работы**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

| №№<br>п/п   | Список используемой литературы  | Количество<br>экземпляров печатных<br>изданий, имеющих в<br>библиотеке, или<br>электронный адрес издания<br>(ресурса) в сети Интернет |
|---|---|---|
| <b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b> |   |   |
| 1.  | Мазалов, Владимир Викторович. Математическая теория игр и приложения [Текст] : учеб. пособие / В. В. Мазалов. Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010. - 446 с. ISBN 978-5-8114-1025-5. Экземпляры: всего 30. | 30  |
| 2.  | Юрьева, А. А. Математическое программирование [Электронный ресурс] / Юрьева А. А. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 432 с. ISBN 978-5-8114-1585-4.                                    | <a href="https://e.lanbook.com/book/212210">https://e.lanbook.com/book/212210</a>   |
| 3.  | Болотский, А. В. Математическое программирование и теория игр [Электронный ресурс] / Болотский А. В. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 116 с. ISBN 978-5-507-44192-1.                        | <a href="https://e.lanbook.com/book/217433">https://e.lanbook.com/book/217433</a>   |
| 4.  | Шапкин, А. С. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций [Электронный ресурс] : учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. 10-е изд. Москва: Дашков и К, 2023. - 874 с. ISBN 978-5-394-02170-1.         | <a href="https://e.lanbook.com/book/316016">https://e.lanbook.com/book/316016</a>   |

|    |  |     |
|----|--|-----|
| 5. | Шапкин, Александр Сергеевич. Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию с решениями [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по специальности 061800 "Мат. методы в экономике" и др. экон. специальностям] / А. С. Шапкин. 2-е изд. М.: Дашков и К, 2006. - 431 с. ISBN 5-94798-756-2. Экземпляры: всего 126. | 126 |
|----|--|-----|

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

| №№<br>п/п | Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации | Перечень основного оборудования   | Программное обеспечение  |
|-----------|---|---|--|
| 1.        | 333г (III)  | Измерительный прибор "BerCut-E" (1), Комплекс ПАИК/77100/КПВ (1), Комплект дополнит.оборудования к ПАИК/7710/КПВ(автогенератор AnCom и автоответчик АО АТ-3) (1), Компьютер P4-3.0/2*256Mb/HDD 200Gb/128 6600GT/DVD-RW/KM/FDD/MBi945P/UPS (1), Ксерокс Canon FC-860 (1), Лабораторный практикум "Аналоговая и цифровая электроника" (10), Лабораторный практикум "Основы радиотехники и телекоммуникаций" Emona DATEx Telecommunication (10), Междисциплинарная лабораторная платформа в комплекте с аппаратно-программным контроллером NI ELVIS II +Hardware (10), Монитор 19"Samsung 940N (LKSB) TFT (1), Принтер HP Laser Jet 1100 (1), Систем.блок Core2 DUOE6300/1024Mb*2/320Gb/DVD-RW/клав.мышь.ковр. (1), Учебный лабораторный стенд LESO1 (6), Учебный лабораторный стенд LESO2 (6), Комплект учебной | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач |

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;

- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
  - умение применять теоретические знания при решении практических заданий.
- Шкала оценивания представлена ниже.

| Уровень сформированности элементов компетенции | Критерии оценивания  | Шкала оценивания |
|--|--|------------------|
| Пороговый уровень                              | Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий | Зачтено          |

#### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

#### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Вопросы к зачету

1. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
2. Основная задача линейного программирования, ее геометрический смысл.
3. Жордановы исключения. Симплекс-метод.
4. Основные понятия и методы исследования операций. Основные типы задач.
5. Прямые и обратные задачи исследования операций.
6. Однокритериальные и многокритериальные задачи исследования операций. Множество решений по Парето.
7. Двойственность линейного программирования.
8. Задача распределения ресурсов.
9. Транспортные задачи по критерию стоимости.
10. Транспортная задача с дополнительными ограничениями.
11. Оптимизация на сетях.
12. Градиентные методы решения задач оптимизации. Методы нулевого порядка (покоординатного спуска, сопряженных направлений и др.)
13. Градиентные методы решения задач оптимизации. Методы первого порядка (градиентного спуска, метод сопряженных направлений и др.)
14. Градиентные методы решения задач оптимизации. Методы второго порядка (метод Ньютона и др.)



15. Классическое вариационное исчисление. Уравнение Эйлера.
16. Вариационное исчисление. Условия второго порядка Лежандра и Якоби.
17. Задачи оптимального управления.
18. Модели принятия решения в конфликтных ситуациях. Игра как математическая модель конфликта. Основные понятия теории игр.
19. Численные методы решения задач вариационного исчисления и оптимального Предмет и задачи исследования операций и теории игр.
20. Антагонистические матричные игры. Решение матричных игр сведением их к задаче линейного программирования.
21. Геометрическое решение матричной игры.
22. Игры с нестрогим соперничеством.
23. Понятие игры нескольких лиц. Кооперативные игры.
24. Ядро игры нескольких лиц.
25. Арбитражная схема Нэша.
26. Элементы теории статистических решений. Игры с природой.

#### Задание 1.

Возможна аренда 8-тонных контейнеров по цене 2 тыс. руб. за контейнер и 10-тонных контейнеров по цене 3 тыс. руб. за контейнер. Всего в наличии у фирмы - арендодателя имеется а штук 8-тонных контейнеров и b штук 10-тонных контейнеров. Требуется определить, сколько каких контейнеров арендовать, истратив не более N тыс. руб., чтобы суммарный объем грузоперевозок был максимальным. Составить математическую модель и решить задачу графическим методом.

№

вар.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

a 6 12 18 24 5 20 12 18 24 30

b 18 18 18 18 22 22 33 33 33 33

N 60 60 60 60 70 70 120 120 120 120

#### Задание 2

Дана матрица технологических коэффициентов  $ij a$ , которые показывают, сколько единиц  $i$ -го вида сырья требуется для производства одной единицы  $j$ -го вида продукта. Запасы сырья  $i b$ . Прибыль от реализации  $j$ -го продукта составляет  $j c$ .

Требуется:

- 1) составить математическую модель задачи; пояснить экономический смысл основных и дополнительных переменных;
- 2) найти опорный план выпуска продукции симплекс-методом;
- 3) найти оптимальный план выпуска продукции симплекс-методом; указать максимально возможную суммарную прибыль;
- 4) определить количество неизрасходованного сырья при найденном оптимальном плане;
- 5) составить двойственную задачу, пояснить ее экономический смысл; решить двойственную задачу;
- 6) выяснить, выгоден ли выпуск новой продукции, если затраты  $i$ -го вида сырья на новый вид продукции составляет  $i d$  единица.

## Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Основные типы задач исследования операций.
2. Формулировка прямой и обратной задач исследования операций в детерминированном и стохастическом случаях.
3. Однокритериальные и многокритериальные задачи исследования операций. Множество решений по Парето.
4. Основная задача линейного программирования, ее геометрический смысл.
5. Жордановы исключения. Симплекс-метод.
6. Двойственность линейного программирования.
7. Методы поиска опорного и оптимального планов транспортной задачи.
8. Транспортная задача с неправильным балансом.
9. Транспортная задача с дополнительными ограничениями.
10. Решение транспортной задачи на сети.