

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



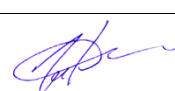
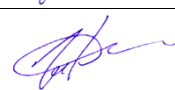
УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИИШИТР

Д.М. Сонькин

«01» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теория игр и исследование операций			
Направление подготовки/специальность	01.03.02 «Прикладная математика и информатика»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика и информатики		
Специализация	Компьютерное моделирование		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		44	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОИТ ИИШИТР
Заведующий кафедрой - руководитель ОИТ на правах кафедры Руководитель ООП			Шерстнев В.С.
			Шевелев Г.Е.
Преподаватель			Шевелев Г.Е.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения					
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	УК(У)-1.B1	Владеет методами анализа, опытом исследования и решения поставленной задачи	УК(У)-1.У1	Умеет анализировать и выделять базовые составляющие поставленной задачи	УК(У)-1.31	Знает методы и принципы подхода к решению поставленной задачи
		И.УК(У)-1.2	Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	УК(У)-1.B2	Владеет методами оценивания последствий различных решений задачи	УК(У)-1.У2	Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	УК(У)-1.32	Знает критерии определения достоверности информации
		И.УК(У)-1.3	Работает с научными текстами, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и обосновывает свои выводы с применением философского понятийного аппарата	УК(У)-1.B3	Владеет методами выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлечения для их решения соответствующего физико-математического аппарата	УК(У)-1.У3	Умеет сопоставлять различные тексты, используя критерии научного исследования	УК(У)-1.33	Знает критерии научного исследования, базовые методы теории аргументации, базовые философские понятия
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ях)	И.УК(У)-4.1	Осуществляет поиск необходимой информации для решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках	УК(У)-4.B1	Владеет информационно-коммуникационными технологиями для поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языке	УК(У)-4.У1	Умеет осуществлять поиск необходимой информации, проводить ее анализ и отбор для решения поставленных задач	УК(У)-4.31	Знает правила использования поисковых систем и баз данных для хранения, обработки и передачи информации
		И.УК(У)-4.2	Ведет деловую переписку на государственном и иностранном языках с учетом	УК(У)-4.B2	Владеет письменной речью на уровне, необходимом и	УК(У)-4.У2	Умеет создавать тексты разного формата (	УК(У)-4.32	Знает морфологические, синтаксические,

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения					
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
			особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции		достаточном для осуществления письменной коммуникации на иностранном языке		эссе, письмо другу, деловая корреспонденция) по тематике с учётом норм оформления, принятых в стране изучаемого языка		орфографические особенности современного иностранного языка
ОПК(У)-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.1	Применяет математический аппарат исследования функций, в инженерной деятельности	ОПК(У)-1.B3	Владеет симплекс-методом и методом потенциалов для решения задач линейного программирования	ОПК(У)-1.У3	Умеет применять критерии принятия решений в условиях риска и неопределённости для нахождения оптимальных стратегий	ОПК(У)-1.33	Знает основные модели управления запасами для отыскания оптимальной стратегии пополнения и расхода запасов
		И.ОПК(У)-1.2	Использует фундаментальный математический аппарат для построения вычислительных схем	ОПК(У)-1.B2	Владеет математическим аппаратом для нахождения оптимальных стратегий в условиях конфликта	ОПК(У)-1.У2	Умеет решать матричные, биматричные и кооперативные игры	ОПК(У)-1.32	Знает методы решения матричных, биматричных и кооперативных игр
		И.ОПК(У)-1.3	Использует фундаментальные результаты математических дисциплин для разработки решений задач в области профессиональных интересов	ОПК(У)-1.B3	Владеет навыками исследования и построения математических моделей и статистических моделей данных	ОПК(У)-1.У3	Умеет проводить исследования математических моделей, умеет строить вычислительные алгоритмы для обработки данных	ОПК(У)-1.33	Знает классические фундаментальные методы исследования математических моделей, построения вычислительных моделей и моделей данных в области профессиональных интересов
ОПК(У)-4	Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационных-коммуникационных	И.ОПК(У)-4.1	Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-4.B1	Владеет знаниями и опытом применения методов цифровой гигиены для обеспечения защиты личных данных при работе в глобальных сетях	ОПК(У)-4.У1	Умеет обеспечить защиту создаваемой документации с помощью различных средств защиты информации	ОПК(У)-4.31	Знает опасности и угрозы, возникающие в процессе использования компьютерных средств и средств связи в современных информационных технологиях

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения					
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
	технологий и с учетом основных требований информационной безопасности								

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Б1.БМ2 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания критериев принятия решений в условиях риска и неопределенности для нахождения оптимальных стратегий наилучшим образом приводящие систему к цели при заданных внешних условиях	И.УК(У)-1.1, И.УК(У)-1.3, И.ОПК(У)-1.1, И.ОПК(У)-2.5
РД 2	Решать задачи линейного программирования симплекс-методом и методом потенциалов	И.УК(У)-1.1, И.УК(У)-1.3, И.УК(У)-4.2 И.ОПК(У)-1.1, И.ОПК(У)-1.4
РД3	Находить оптимальные стратегии в условиях конфликта, используя методы решения матричных, биматричных и кооперативных игр	И.УК(У)-1.1, И.УК(У)-4.1, И.ОПК(У)-1.2, И.ОПК(У)-1.3 И.ОПК(У)-4.1
РД4	Использовать модели управления запасами для отыскания такой стратегии пополнения и расхода запасов, при которой функция затрат принимает минимальное значение	И.УК(У)-1.1, И.УК(У)-1.3, И.ОПК(У)-1.1, И.ОПК(У)-1.3 И.ОПК(У)-4.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплин.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение в исследование операций. Игры с природой	РД1	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	8
Раздел 2. Линейное программирование	РД2	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3.	РД3	Лекции	8

Матричные игры		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Неантагонистические игры	РДЗ	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	8
Раздел 5. Модели управления запасами	РД4	Лекции	6
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	8

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение в исследование операций. Игры с природой

Предмет исследования операций. Основные этапы операционного исследования. Типичные классы задач. Принятие решений в условиях определенности. Принятие решений в условиях риска. Игры с природой.

Темы лекций:

1. Введение в исследование операций.
2. Игры с природой.

Темы практических занятий:

1. Принятие решений в условиях определенности

Названия лабораторных работ:

1. Игры с природой.

Раздел 2. Линейное программирование

Основные понятия и определения. Графический метод решения задачи ЛП. Симплекс-метод решения задачи ЛП. Транспортная задача ЛП, ее математическая модель. Методы нахождения начального плана перевозок. Метод потенциалов. Двойственность в линейном программировании. Правила построения двойственной пары.

Темы лекций:

1. Основные понятия и определения. Графический метод решения задачи ЛП.
2. Симплекс-метод решения задачи ЛП.
3. Транспортная задача ЛП. Решение методом потенциалов.
4. Двойственность в линейном программировании.

Темы практических занятий:

1. Алгоритм решения задачи ЛП симплекс-методом.
2. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.

Названия лабораторных работ:

1. Реализация решения задачи ЛП симплекс-методом в среде *Excel*.
2. Реализация решения транспортной задачи методом потенциалов в среде *Excel*.

Раздел 3. Матричные игры

Введение. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Смешанное расширение матричной игры. Графический метод решения игр $2 \times n$ и $m \times 2$. Решение полностью усредненных игр размером $n \times n$. Приближенные методы решения матричных игр. Сведение матричной игры к задаче ЛП.

Темы лекций:

1. Классификация игр. Решение матричных игр в чистых стратегиях.
2. Смешанное расширение матричной игры. Графический метод решения игр $2 \times n$ и $m \times 2$.
3. Приближенные методы решения матричных игр.
4. Сведение матричной игры к задаче ЛП.

Темы практических занятий:

1. Алгоритмы решения матричных игр в чистых стратегиях.
2. Алгоритмы решения матричных игр в смешанных стратегиях.

Названия лабораторных работ:

1. Решение матричных игр в чистых стратегиях
2. Решения матричной игры размером $m \times n$ методом фиктивного разыгрывания Браун-Робинсон.

Раздел 4. Неантагонистические игры

Биматричные игры. Равновесие Нэша в чистых стратегиях. Равновесие Нэша в смешанных стратегиях. Оптимальность по Парето.

Кооперативные игры. Принцип оптимальности в форме С-ядра. Принцип оптимальности в форме вектора Шепли.

Темы лекций:

1. Биматричные игры. Равновесие Нэша в чистых и смешанных стратегиях. Оптимальность по Парето.
2. Кооперативные игры. Принцип оптимальности в форме С-ядра.
3. Аксиомы Шепли. Принцип оптимальности в форме вектора Шепли.

Темы практических занятий:

1. Алгоритмы определения оптимальных стратегий в биматричных играх.
2. Принципы справедливого дележа.

Названия лабораторных работ:

1. Нахождение равновесных ситуаций по Нэшу и оптимальных по Парето.
2. Оптимальное распределение максимального выигрыша между членами коалиции.

Раздел 5. Модели управления запасами

Основные понятия. Статическая детерминированная модель управления запасами без дефицита. Статическая детерминированная модели управления запасами с дефицитом. Стохастические модели управления запасами с фиксированным временем задержек.

Темы лекций:

1. Основные понятия. Статическая детерминированная модель управления запасами без дефицита.
2. Статическая детерминированная модели управления запасами с дефицитом.
3. Стохастические модели управления запасами с фиксированным временем задержек.

Темы практических занятий:

1. Модели управления запасами с дефицитом и без дефицита.

Названия лабораторных работ:

1. Задача по исследованию операций применительно к управлению запасами.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Горелик, Виктор Александрович. Исследование операций и методы оптимизации: учебник в электронном формате [Электронный ресурс] — Москва: Академия, 2013. — Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. — Педагогическое образование. — Библиогр.: с. 269. — Предм. указ.: с. 270. — Доступ из корпоративной сети ТПУ.

- Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-24.pdf> (контент)

2. Бурда, А. Г. Исследование операций в экономике: учебное пособие [Электронный ресурс] / Бурда А. Г., Бурда Г. П. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 564 с. — Книга из коллекции Лань - Информатика. — ISBN 978-5-8114-3149-6.

- Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/109616> (контент)

3. Гальченко, Валерий Григорьевич. Теория игр и исследование операций : учебное пособие / В. Г. Гальченко, Т. А. Гладкова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра прикладной математики (ПМ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m162.pdf> (дата обращения: 26.05.2019) — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.

4. Ржевский, С. В.. Исследование операций [Электронный ресурс] / Ржевский С. В.. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 480 с. — Книга из коллекции Лань - Математика. — ISBN 978-5-8114-1480-2.

- Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32821 (контент)

Дополнительная литература

1. Мазалов, В.В. Математическая теория игр и приложения: учебное пособие / В.В. Мазалов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 448 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90066> (дата обращения: 27.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. [Калашникова, Татьяна Владимировна](#). Исследование операций в экономике: учебное пособие / Т. В. Калашникова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m412.pdf> (дата обращения: 26.02.2020) — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.

• Схема доступа:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32821 (контент)

3. Болотский, А. В. Математическое программирование и теория игр: учебное пособие [Электронный ресурс] / Болотский А. В. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 116 с. — Книга из коллекции Лань - Информатика. — ISBN 978-5-8114-3459-6.

• Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/116388> (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Интернет-ресурсы

1. Электронный курс

<https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2421>

2. Персональный сайт Г.Е. Шевелева

http://portal.tpu.ru/SHARED/g/GSHEVELYOV/teacher_work/SPPO

3. Лапшин К.А. Игровые модели принятия решений.

<http://www.allmath.ru/operation.htm>

4. Теория игр. Учебное пособие. 128 с.

<http://www.allmath.ru/appliedmath/operations/operations14/operations.htm>

5. [Сайтгараев С.С.](#) Элементы теории игр: Учебное пособие. 72 с.

<http://www.allmath.ru/appliedmath/operations/operations21/operations.htm>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Операционная система Windows 7.
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
3. PTC Mathcad 15 Academic Floating

7. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 34034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 84/3, 112	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов,	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 34034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 84/3, 102	Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; Mozilla Public License 2.0; MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser
3.		

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению 01.03.02 «Прикладная математики и информатика», специализация «Компьютерное моделирование» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОИТ ИШИТР		Шевелев Г.Е.

Программа одобрена на заседании кафедры Программной инженерии (протокол № 49 от «26» мая 2017 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель ОИТ

на правах кафедры, к.т.н., доцент



/Шерстнев В.С./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения информационных технологий (протокол)