

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

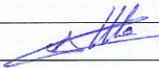
Директор Инженерной школы
информационных технологий
и робототехники

Д.М. Сонькин

« 7 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теория игр и исследование операций			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	01.03.02 «Прикладная математика и информатика		
	Прикладная математика в инженерии		
	Прикладная математика в инженерии		
	высшее образование - бакалавриат		
Курс	IV	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 ИШИТР
Руководитель отделения ИТ			Шерстнев В.С.
Руководитель ООП			Крицкий О.Л.
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 освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код индикатора	Наименование
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, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного в инженерной деятельности	ОПК(У)-1.1В3	Владеет математическим аппаратом комплексного и операционного исчисления, дифференциальными уравнениями и рядами для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-1.1У3	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, применять аппарат гармонического и комплексного анализа при решении стандартных задач
				ОПК(У)-1.1З3	Знает основные определения и понятия теории дифференциальных уравнений, рядов, функции комплексного переменного и операционного исчисления
		И.ОПК(У)-1.2	Использует фундаментальный математический аппарат для построения вычислительных схем	ОПК(У)-1.2В1	Владеет математическим аппаратом для проведения теоретического исследования и моделирования естественно-научных процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-1.2У1	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения, применять аппарат математического анализа действительного переменного и комплексного анализа при решении стандартных задач
				ОПК(У)-1.2З1	Знает основные определения и понятия теории математического анализа, теории функций комплексного переменного и операционного исчисления
ПК(У)-6	Способен в составе научно-исследовательского или производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	И.ПК(У)-6.1	Формулирует задачи в рамках проекта	И.ПК(У)-6.1	Формулирует задачи в рамках проекта
				ПК(У)-6.1У1	Умеет формулировать проблему, исходя из действующих физико-математических задач и моделей задач, имеющихся ресурсов и экономических ограничений
				ПК(У)-6.1З1	Знает методы и инструменты формулировки проблем с учетом их экономической значимости

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.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.2 И.ПК(У)-6.1
РД 2	Решать задачи линейного программирования симплекс-методом и методом потенциалов	И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.2 И.ПК(У)-6.1
РД3	Находить оптимальные стратегии в условиях конфликта, используя методы решения матричных, биматричных и кооперативных игр	И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.2 И.ПК(У)-6.1
РД4	Использовать модели управления запасами для отыскания такой стратегии пополнения и расхода запасов, при которой функция затрат принимает минимальное значение	И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.2 И.ПК(У)-6.1

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. Матричные игры	РД3	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Неантагонистические игры	РД3	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: 26.05.2020) — 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, 2020. — 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. Саитгараев С.С. Элементы теории игр: Учебное пособие. 72 с.

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

Используемое лицензионное программное обеспечение: нет.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

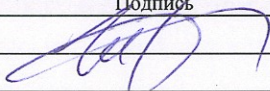
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лекционных, практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 418	Комплект оборудования для проведения лекционных и практических занятий по основным разделам Математики (Математика 1, Математика 2, Математика 3, Математика 4.3, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.): – Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 422	Комплект оборудования для проведения лекционных и практических занятий по основным разделам Математики (Математика 1, Математика 2, Математика 3, Математика 4.3, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.): – Доска аудиторная настенная - 1 шт.; – Комплект учебной мебели на 72 посадочных мест; – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов,	Комплект оборудования для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий по основным

	курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 427-А	разделам Математики (Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.) и программированию: – Доска аудиторная настенная - 1 шт.; – Шкаф для одежды - 1 шт.; – Шкаф для документов - 1 шт.; – Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; – Компьютер - 11 шт.; – Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; – Visual C++ Redistributable Package; – Mozilla Public License 2.0; – GNU Lesser General Public License 3; – GNU Affero General Public License 3; – Chrome; – Berkeley Software Distribution License 2-Clause.
--	---	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (приема 2020 г., очная, форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОИТ ИШИТР		Шевелев Г.Е.

Программа одобрена на заседании отделения (протокол № 18/д от 24.06.2020 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель ОИТ
на правах кафедры, к.т.н.

 /Шерстнёв В.С./