

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЮТИ

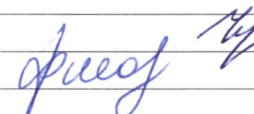
 Чинахов Д.А.  
«25» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Исследование операций и методы оптимизации**

|                                                         |                                      |         |   |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 09.03.03 Прикладная информатика      |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Прикладная информатика               |         |   |
| Специализация                                           | Прикладная информатика (в экономике) |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат     |         |   |
| Курс                                                    | 3                                    | семестр | 5 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 4                                    |         |   |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                     |         |   |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                               | 32      |   |
|                                                         | Практические занятия                 | 32      |   |
|                                                         | Лабораторные занятия                 |         |   |
|                                                         | ВСЕГО                                | 64      |   |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                      | 80      |   |
| ИТОГО, ч                                                |                                      | 144     |   |

|                                 |         |                                 |     |
|---------------------------------|---------|---------------------------------|-----|
| Вид промежуточной<br>аттестации | Экзамен | Обеспечивающее<br>подразделение | ЮТИ |
|---------------------------------|---------|---------------------------------|-----|

|                  |                                                                                      |  |                |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|
| Руководитель ООП |  |  | Чернышева Т.Ю. |
| Преподаватель    |                                                                                      |  | Фисоченко О.Н. |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                   | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                                             |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                            |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                |
| УК(У)-2         | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | Р2<br>Р9                | УК(У)-2.В18                                                 | Владеет опытом проектирования оптимальных решений поставленных экономических задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений                                              |
|                 |                                                                                                                                                                            |                         | УК(У)-2.У18                                                 | Умеет обосновывать эффективность проектных решений в рамках поставленных задач с учетом наличия ограничивающих факторов и ресурсного обеспечения                            |
|                 |                                                                                                                                                                            |                         | УК(У)-2.314                                                 | Знает основные методы оптимального использования ограниченных ресурсов                                                                                                      |
| ОПК (У)-2       | способен анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования                                  | Р1<br>Р5<br>Р11         | ОПК(У)-2.В6                                                 | навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения оптимизационных задач;                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                            |                         | ОПК(У)-2.У6                                                 | строить и применять математические модели исследования операций для решения социально-экономических задач                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                            |                         | ОПК(У)-2.36                                                 | методы исследования операций для построения и разработки математических моделей принятия оптимальных управленческих решений                                                 |
| ОПК (У)-3       | способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности                 | Р1<br>Р5                | ОПК(У)-3.В7                                                 | Использовать математические модели и методы для анализа, расчетов, оптимизации детерминированных и случайных процессов в экономике; решения формализуемых задач в экономике |
|                 |                                                                                                                                                                            |                         | ОПК(У)-3.У7                                                 | Выбирать методы моделирования систем, структурировать и анализировать цели и функции систем управления, проводить системный анализ прикладной области                       |
|                 |                                                                                                                                                                            |                         | ОПК(У)-3.37                                                 | Виды моделей, процесс моделирования процессов в экономике                                                                                                                   |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Код компетенции                   |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |
| РД1                                           | Иметь представление о методах оптимизации; об основных понятиях теории исследования операций; о методах поиска оптимальных решений экономических задач; о методах прогнозирования экономических процессов; о модели межотраслевого баланса; о моделировании покупательского спроса и потребления; о возможностях экономико-математических методов оптимизации, о наиболее важных | УК(У)-2<br>ОПК (У)-2<br>ОПК (У)-3 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     | математических подходах и методах используемых для анализа и моделирования социально-экономических систем и процессов;                                                                                                                                                                                                                                                           |                                   |
| РД2 | Разбираться в экономико-математических методах оптимизации и математическом программировании; современных экономико-математических методах оптимизации, основных понятия классических методов оптимизации. Решать задачи линейного программирования геометрическим и симплекс-методом; решать задачи динамического программирования; оценивать точность разрабатываемых моделей. | УК(У)-2<br>ОПК (У)-2<br>ОПК (У)-3 |
| РД3 | Применять современные экономико-математические методы для решения различных прикладных задач, связанных с отысканием лучших экономических и управленческих решений; в зависимости от типа математической модели решаемой задачи, уметь выбрать наиболее подходящий метод ее решения.                                                                                             | УК(У)-2<br>ОПК (У)-2<br>ОПК (У)-3 |

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

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                               | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1. Предмет исследования операций и его методология</b> | РД1                                          | Лекции                    | <b>2</b>          |
|                                                                  | РД2                                          | Практические занятия      |                   |
|                                                                  | РД3                                          | Самостоятельная работа    | <b>8</b>          |
| <b>Раздел 2. Линейное программирование</b>                       | РД1                                          | Лекции                    | <b>10</b>         |
|                                                                  | РД2                                          | Практические занятия      | <b>12</b>         |
|                                                                  | РД3                                          | Самостоятельная работа    | <b>20</b>         |
| <b>Раздел 3. Теория игр.</b>                                     | РД1                                          | Лекции                    | <b>4</b>          |
|                                                                  | РД2                                          | Практические занятия      | <b>4</b>          |
|                                                                  | РД3                                          | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |
| <b>Раздел 4. Динамическое программирование</b>                   | РД1                                          | Лекции                    | <b>4</b>          |
|                                                                  | РД2                                          | Практические занятия      | <b>6</b>          |
|                                                                  | РД3                                          | Самостоятельная работа    | <b>16</b>         |
| <b>Раздел 5. Сетевое моделирование</b>                           | РД1                                          | Лекции                    | <b>6</b>          |
|                                                                  | РД2                                          | Практические занятия      | <b>6</b>          |
|                                                                  | РД3                                          | Самостоятельная работа    | <b>16</b>         |
| <b>Раздел 6. Нелинейное программирование</b>                     | РД1                                          | Лекции                    | <b>4</b>          |
|                                                                  | РД2                                          | Практические занятия      | <b>4</b>          |
|                                                                  | РД3                                          | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Предмет исследования операций и его методология.**

История и современный статус исследования операций (ИО). Основные понятия ИО. Основные особенности ИО. Основные этапы ИО. Математическое моделирование операций. Классификация экономико-математических моделей. Принципы моделирования. Проверка и корректировка модели.

##### **Темы лекций:**

1. История и современный статус исследования операций. Основные понятия ИО. Математическое моделирование операций.

## **Раздел 2. Линейное программирование.**

Постановка задач. Виды задач. Методы решения задач линейного программирования. Аналитические методы. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Графические методы. Решение задач коммерческой деятельности предприятия. Планирование товарооборота. Производственная задача. Формирование рациональных смесей. Перевозка грузов. Транспортная задача. Двойственность линейного программирования. Целочисленное программирование.

### **Темы лекций:**

1. Графический метод решения задачи линейного программирования.
2. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
3. Двойственность в линейном программировании.
4. Целочисленное программирование. Метод Гомори.
5. Транспортная задача.

### **Темы практических занятий:**

1. Графический метод решения задачи линейного программирования.
2. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
3. Двойственность в линейном программировании.
4. Целочисленное программирование. Метод Гомори.
- 5-6. Транспортная задача.

## **Раздел 3. Теория игр.**

Игровые методы обоснования решений: основные понятия. Постановка задачи и выбор критерия оптимизации. Правило принятия решения по различным принципам. Игры с природой. Задачи теории стратегических решений: постановка, построение матрицы рисков, различные критерии для выбора решений.

### **Темы лекций:**

1. Основы теории игр. Игры с природой.

### **Темы практических занятий:**

1. Графические методы решения задачи.
2. Игры с природой.

## **Раздел 4. Динамическое программирование.**

Предмет динамического программирования. Постановка задач динамического программирования. Принцип оптимальности и математическое описание динамического процесса управления. Оптимальное распределение инвестиций. Выбор оптимального маршрута перевозки грузов. Построение оптимальной последовательности операций в коммерческой деятельности.

### **Темы лекций:**

1. Постановка задач динамического программирования. Задача об оптимальном единовременном распределении выделенных средств между предприятиями.
2. Задача об оптимальном плане замены оборудования.

### **Темы практических занятий:**

1. Задача об оптимальном единовременном распределении выделенных средств между предприятиями.
- 2-3. Задача об оптимальном плане замены оборудования.

## **Раздел 5. Сетевое моделирование.**

Элементы теории графов. Природа потоков в сетях и принцип их сохранения. Понятия

сетевого моделирования. Методы решения сетевых задач. Постановка сетевых задач коммерческой деятельности: задача о максимальном потоке, задача о потоке минимальной стоимости, транспортная задача, задача коммивояжера, распределение торговых агентов по городам, формирование оптимального штата фирмы, планирование работ коммерческой деятельности. Построение диаграммы Ганта.

**Темы лекций:**

1. Элементы теории графов. Постановка сетевых задач коммерческой деятельности.
2. Задача сетевого планирования и управления. Диаграмма Ганта.

**Темы практических занятий:**

- 1-2. Основы сетевого планирования и управления.
3. Построение диаграммы Ганта.

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| <b>Раздел 6. Нелинейное программирование.</b> |
|-----------------------------------------------|

Постановка задачи нелинейного программирования. Функция Лагранжа. Алгоритм метода Лагранжа к решению задачи нелинейного программирования. Необходимое и достаточное условие оптимальности для задачи нелинейного программирования. Применение метода Лагранжа к решению задачи нелинейного программирования в случае, когда условия связи представляют собой неравенства.

**Темы лекций:**

1. Постановка задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.

**Темы практических занятий:**

- 1-2. Метод множителей Лагранжа.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- 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 практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

1. Горелик, Виктор Александрович. Исследование операций и методы оптимизации : учебник в электронном формате / В. А. Горелик. — Москва: Академия, 2013. - с. 269. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-24.pdf>

2. Лесин, В. В.. Основы методов оптимизации [Электронный ресурс] / Лесин В. В., Лисовец Ю. П.. — 4-е изд., стер.. — Лань, 2016. — 344 с.. — Книга из коллекции Лань - Математика.. — ISBN 978-5-8114-1217-4. — . [Электронный ресурс] — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=86017](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=86017)

3. Фисоченко О.Н. Исследование операций и методы оптимизации: методические указания к выполнению практических работ по курсу "Исследование операций и методы оптимизации" для студентов направления 09.03.03 "Прикладная информатика" всех форм обучения. - Юрга : Изд-во ЮТИ (филиала) ТПУ, 2020. - 96 с. - 30 экз.

4. Медведева, И. П. Исследование операций : учебно-методическое пособие / И. П. Медведева, Е. В. Таирова. — Иркутск : ИрГУПС, 2019. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/book/157936> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительная литература

1. Маслов А.В. Математическое моделирование в экономике и управлении: учебное пособие / А.В. Маслов, А.А. Григорьева; Юргинский технологический институт. – 2-е изд., испр. и дополн. – Томск: Изд-во Томского политехнического института, 2012. – 269 с.
2. Разумников, С.В. Исследование операций и методы оптимизации: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Исследование операций и методы оптимизации" для студентов направления 09.03.03 "Прикладная информатика" всех форм обучения. - Юрга : Изд-во ЮТИ (филиала) ТПУ, 2020. - 96 с. - 30 экз.
3. Кочегурова Елена Алексеевна Теория и методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. А. Кочегурова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m431.pdf>
4. Соболев, Б.В. Методы оптимизации: Практикум / Б.В. Соболев, Б.Ч. Месхи, Г.И. Каньгин. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 380, [4] с. - 2 экз.

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. <http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=MO/base.cou> - Методы оптимизации (базовый курс)

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

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

1. Libre Office, Windows, Chrome, Firefox ESR, PowerPoint, Acrobat Reader, Zoom

### 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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

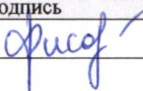
| № | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                | Наименование оборудования                                                                                                                                     |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская, д. 26, главный корпус, аудитория № 1                        | Доска аудиторная – 1 шт., компьютер – 1 шт., колонки – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт., стол – 33 шт., стул – 66 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт. |
| 2 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>Компьютерный класс<br>652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская, д. 26, главный корпус, аудитория № 10 | Компьютер – 13 шт., стол – 4 шт., компьютерный стол – 12 шт., стул – 20 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт.                                                 |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.03 Прикладная информатика / Прикладная информатика / Прикладная информатика (в экономике) (приема 2017 г., очная форма обучения).

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

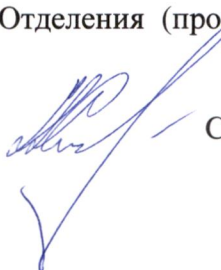
| Учебный год                 | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                                                    | Обсуждено на заседании<br>Отделения / кафедры<br>(протокол)       |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 2018/2019<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и<br>информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок<br>ЭБС<br>5. Изменена система оценивания | ИС от 17.05.2018г.<br>№ 195<br><br>ИС от «04» 09 2018<br>г. № 198 |
| 2019/2020<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и<br>информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок<br>ЭБС                                   | ОЦТ от<br>06.06.2019г. № 9                                        |
| 2020/2021<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и<br>информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок<br>ЭБС                                   | УМК ЮТИ ТПУ от<br>18.06.2020г. № 8                                |

Разработчик(и):

| Должность             | Подпись                                                                           | ФИО            |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Старший преподаватель |  | Фисоченко О.Н. |
|                       |                                                                                   |                |

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения (протокол от 04.04.2017 г. №\_185\_).

И.о. зам. директора- Руководитель ОО

 Солодский С.А.