

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

**Исследование операций**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматизации информационных и технологических процессов**

Учебный план 15.04.04\_26\_00.plx  
15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 3 (2.1) |       | Итого |       |
|-------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                    | 16      |       |       |       |
| Вид занятий                               | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                    | 8       | 8     | 8     | 8     |
| Практические                              | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Иная<br>контактная                        | 0,25    | 0,25  | 0,25  | 0,25  |
| Итого ауд.                                | 24,25   | 24,25 | 24,25 | 24,25 |
| Контактная<br>работа                      | 24,25   | 24,25 | 24,25 | 24,25 |
| Сам. работа                               | 75      | 75    | 75    | 75    |
| Часы на<br>контроль                       | 8,75    | 8,75  | 8,75  | 8,75  |
| Итого                                     | 108     | 108   | 108   | 108   |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Дятлов Роман Николаевич*

Рабочая программа дисциплины

**Исследование операций**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452)

составлена на основании учебного плана:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматизации информационных и технологических процессов**

Протокол от 27.05.2026 г. № 10

Срок действия программы: 20262028 уч.г.

Зав. кафедрой Ленков Михаил Владимирович

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Автоматизации информационных и технологических процессов**

Протокол от \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Автоматизации информационных и технологических процессов**

Протокол от \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры  
**Автоматизации информационных и технологических процессов**

Протокол от \_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

**Автоматизации информационных и технологических процессов**

Протокол от \_\_\_\_ 2030 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины «Исследование операций» является формирование у будущих специалистов необходимых теоретических знаний и практических навыков в методах математического программирования, анализе систем, процессов и явлений при поиске оптимальных решений, методах построения и исследования линейных оптимизационных моделей. |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |                                                                                                                       |      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Цикл (раздел) ОП: |                                                                                                                       | Б1.В |
| <b>2.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |      |
| 2.1.1             | Автоматизированное проектирование технологических процессов в машиностроении                                          |      |
| 2.1.2             | Базы данных                                                                                                           |      |
| 2.1.3             | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая практика)        |      |
| 2.1.4             | Электромеханические системы в управлении технологическими процессами                                                  |      |
| 2.1.5             | Объектно-ориентированное программирование                                                                             |      |
| 2.1.6             | Теоретические основы автоматического управления                                                                       |      |
| 2.1.7             | Технические средства автоматизации                                                                                    |      |
| <b>2.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 2.2.1             | Автоматизированное проектирование информационных систем                                                               |      |
| 2.2.2             | Аддитивные технологии                                                                                                 |      |
| 2.2.3             | Методы оптимизации технологических процессов                                                                          |      |
| 2.2.4             | Проектирование автоматизированных систем                                                                              |      |
| 2.2.5             | Распределенные системы обработки информации                                                                           |      |
| 2.2.6             | Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы                                              |      |
| 2.2.7             | Преддипломная практика                                                                                                |      |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-2: Обеспечивает технологичность конструкции машиностроительных изделий высокой сложности в условиях автоматизированного производства**

**ПК-2.1. Проводит анализ технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности в условиях автоматизированного производства**

**Знать**  
Основные принципы работы в современных CAD-системах.

**Уметь**  
Использовать CAD-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий высокой сложности.

**Владеть**  
Анализом с применением CAD-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности.

**ПК-2.2. Разрабатывает предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности с целью повышения их технологичности**

**Знать**  
Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности.

**Уметь**  
Разрабатывать с применением CAD-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности.

**Владеть**  
Методами повышения технологичности изделий.

**ПК-5: Формирует стратегию инновационного развития машиностроительной организации**

**ПК-5.1. Разрабатывает предложения по модернизации производства с учетом изучения рынка сбыта и потребления**

**Знать**  
Экономика машиностроения.

**Уметь**  
Производить технико-экономическое обоснование проектов.

**Владеть**  
Навыками инновационного управления предприятием.

**ПК-5.2. Осуществляет внедрение цифровых технологий, роботизированных и автоматизированных систем**

**Знать**

Методы прогнозирования и планирования.

**Уметь**

Оценивать ситуацию и принимать решение при спорных предметных ситуациях.

**Владеть**

Навыками эффективного управления предприятием.

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                 |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                   |
| 3.1.1      | основные методы построения линейных оптимизационных моделей производственных процессов предприятия.                                                             |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                   |
| 3.2.1      | использовать методы и алгоритмические средства исследования операций при решении задач оптимизации производственных и экономических процессов предприятия.      |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                 |
| 3.3.1      | алгоритмическими и программными средствами моделирования, оптимизации и управления технологическими, производственными и экономическими процессами предприятия. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                       | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература                                       | Форма контроля                 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|
|             | <b>Раздел 1. Исследование операций</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |       |             |                                                  |                                |
| 1.1         | Постановка и классификация задач оптимизации /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                             | 3              | 0     |             |                                                  |                                |
| 1.2         | Целевая функция. Направление оптимизации. Математическая модель задачи. Примеры операций. Статическая задача. Динамическая задача. Детерминированная задача. Стохастическая задача. Задача в условиях (полной) неопределённости. Классификация по виду критерия оптимальности. Многокритериальные задачи. /Лек/ | 3              | 1     | ПК-2.1-3    | Л1.3<br>Л1.4Л2.2<br>Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э1 Э2 Э3 | Контрольные вопросы            |
| 1.3         | Задача Лагранжа для целевой функции /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3              | 2     | ПК-2.1-У    | Л1.1<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3    | Отчёт по практическому занятию |
| 1.4         | Распределительные задачи: назначение и размещение ресурсов /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                 | 3              | 9     | ПК-2.1-В    | Л1.2<br>Л1.4Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3            | Устный опрос                   |
| 1.5         | Задачи линейного программирования /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3              | 0     |             |                                                  |                                |
| 1.6         | Задача об использовании мощностей (задача о загрузке оборудования). Задача о раскрое материалов. Задача об оптимальном использовании ресурсов (задача планирования производства). Общая схема построения математических моделей задач линейного программирования. /Лек/                                         | 3              | 1     | ПК-2.2-3    | Л1.3<br>Л1.4Л2.2<br>Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3    | Контрольные вопросы            |
| 1.7         | Компьютерная модель решения задачи исследования операций. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                  | 3              | 2     | ПК-2.2-У    | Л1.1<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3    | Отчёт по практическому занятию |
| 1.8         | Задачи управления запасами. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3              | 9     | ПК-2.2-В    | Л1.2<br>Л1.4Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3            | Устный опрос                   |
| 1.9         | Решение задачи линейного программирования /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                | 3              | 0     |             |                                                  |                                |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |          |                                                    |                                |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1.10 | Общая постановка задачи линейного программирования. Возможный, допустимый, оптимальный план. Целевая функция. Система ограничений. Стандартная или симметрическая и каноническая форма записи задачи линейного программирования. Свойства решений задачи линейного программирования. Теорема об области допустимых значений задачи линейного программирования. Теорема о целевой функции. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. /Лек/ | 3 | 1 | ПК-5.1-З | Л1.3<br>Л1.4Л2.2<br>Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3      | Контрольные вопросы            |
| 1.11 | Графический метод решения задачи линейного программирования с двумя переменными. Область применения. Алгоритм графического метода. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 | 2 | ПК-5.1-У | Л1.1<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.3 Л3.5<br>Э2 Э3 | Отчёт по практическому занятию |
| 1.12 | Задачи замены, ремонта и определения надёжности оборудования. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 | 9 | ПК-5.1-В | Л1.2<br>Л1.4Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3              | Устный опрос                   |
| 1.13 | Симплексный метод решения задач линейного программирования /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 | 0 |          |                                                    |                                |
| 1.14 | Геометрическая интерпретация симплексного метода решения задачи линейного программирования. Определение исходного опорного плана. Составление симплекс таблицы. Критерий оптимальности. Основная теорема симплексного метода. Метод искусственного базиса. Алгоритм симплексного метода. /Лек/                                                                                                                                                                  | 3 | 1 | ПК-5.2-З | Л1.3<br>Л1.4Л2.2<br>Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3      | Контрольные вопросы            |
| 1.15 | Пример решение задачи симплекс методом /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 | 2 | ПК-5.2-У | Л1.1<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3      | Отчёт по практическому занятию |
| 1.16 | Задачи массового обслуживания. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3 | 9 | ПК-5.2-В | Л1.2<br>Л1.4Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3              | Устный опрос                   |
| 1.17 | Двойственные задачи линейного программирования /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 | 0 |          |                                                    |                                |
| 1.18 | Взаимно двойственные задачи линейного программирования и их свойства. Правила составления двойственных задач. Формулировки первой и второй теоремы двойственности. Алгоритм модифицированного симплекс-метода. Модифицированный двойственный симплекс-метод решения задачи линейного программирования. /Лек/                                                                                                                                                    | 3 | 1 | ПК-2.1-З | Л1.3<br>Л1.4Л2.2<br>Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3      | Контрольные вопросы            |
| 1.19 | Примеры решения задач двойственным методом /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 | 2 | ПК-2.1-У | Л1.1<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3      | Отчёт по практическому занятию |
| 1.20 | Сетевые задачи выбора маршрута. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3 | 9 | ПК-2.1-В | Л1.2<br>Л1.4Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3              | Устный опрос                   |
| 1.21 | Транспортная задача /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 0 |          |                                                    |                                |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |      |                                                                                              |                                                            |                                |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1.22 | Математическая модель ТЗ. Метод потенциалов решения ТЗ. Формирование начального опорного плана. Переход к лучшему опорному плану. Метод минимального элемента. Проверка на оптимальность. Алгоритм автоматизации решения задачи. /Лек/                                | 3 | 1    | ПК-2.2-З                                                                                     | Л1.3<br>Л1.4Л2.2<br>Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3              | Контрольные вопросы            |
| 1.23 | Пример решения транспортной задачи /Пр/                                                                                                                                                                                                                               | 3 | 2    | ПК-2.2-У                                                                                     | Л1.1<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.3Л3.3<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э2 Э3 | Отчёт по практическому занятию |
| 1.24 | Марковские модели принятия решений. /Ср/                                                                                                                                                                                                                              | 3 | 10   | ПК-2.2-В                                                                                     | Л1.2<br>Л1.4Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3                      | Устный опрос                   |
| 1.25 | Задача о назначениях /Тема/                                                                                                                                                                                                                                           | 3 | 0    |                                                                                              |                                                            |                                |
| 1.26 | Венгерский метод решения задачи. Общий алгоритм решения задачи. Пример задачи. Алгоритм решения упрощённой задачи о назначениях. /Лек/                                                                                                                                | 3 | 1    | ПК-5.1-З                                                                                     | Л1.3<br>Л1.4Л2.2<br>Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3              | Контрольные вопросы            |
| 1.27 | Пример решения задачи о назначениях. /Пр/                                                                                                                                                                                                                             | 3 | 2    | ПК-5.1-У                                                                                     | Л1.1<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.3Л3.2<br>Л3.3 Л3.5<br>Э2 Э3         | Отчёт по практическому занятию |
| 1.28 | Задача коммивояжёра и методы её решения. /Ср/                                                                                                                                                                                                                         | 3 | 10   | ПК-5.1-В                                                                                     | Л1.2<br>Л1.4Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3                      | Устный опрос                   |
| 1.29 | Основы теории графов /Тема/                                                                                                                                                                                                                                           | 3 | 0    |                                                                                              |                                                            |                                |
| 1.30 | Пример графа. Вершина графа. Ребро графа. Орграф. Дуга графа. Алгоритм построения эйлера цикла. Остовное дерево (остов) минимального веса в теории графов. Поиск кратчайшего пути в задачах теории графов. Задачи сетевого планирования и управления проектами. /Лек/ | 3 | 1    | ПК-5.2-З                                                                                     | Л1.3<br>Л1.4Л2.2<br>Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3              | Контрольные вопросы            |
| 1.31 | Алгоритм отыскания критического пути. /Пр/                                                                                                                                                                                                                            | 3 | 2    | ПК-5.2-У                                                                                     | Л1.1<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3              | Отчёт по практическому занятию |
| 1.32 | Задача оптимального раскроя. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                     | 3 | 10   | ПК-5.2-В                                                                                     | Л1.2<br>Л1.4Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э2 Э3                      | Устный опрос                   |
| 1.33 | Промежуточная аттестация /Тема/                                                                                                                                                                                                                                       | 3 | 0    |                                                                                              |                                                            |                                |
| 1.34 | Подготовка к зачёту /Зачёт/                                                                                                                                                                                                                                           | 3 | 8,75 | ПК-2.1-З<br>ПК-2.2-З<br>ПК-5.1-З<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-З<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В | Л1.4Л2.3Л3.3<br>Л3.5<br>Э1 Э2 Э3                           | Вопросы к зачёту               |

|      |                    |   |      |                                                                                                                                              |                          |                  |
|------|--------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------|
| 1.35 | Сдача зачёта /ИКР/ | 3 | 0,25 | ПК-2.1-З<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-5.1-З<br>ПК-5.1-У<br>ПК-5.1-В<br>ПК-5.2-З<br>ПК-5.2-У<br>ПК-5.2-В | Л1.4Л2.3Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 | Вопросы к зачёту |
|------|--------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------|

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Исследование операций»»).

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

| №    | Авторы, составители                                | Заглавие                                                                      | Издательство, год                                                                                                             | Количество/название ЭБС                                                                                       |
|------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Адамчук А. С.,<br>Амироков С. Р.,<br>Кравцов А. М. | Исследование операций : учебное пособие (практикум)                           | Ставрополь:<br>Северо-Кавказский<br>федеральный<br>университет,<br>2015, 178 с.                                               | 2227-8397,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/63239.html">http://www.iprbookshop.ru/63239.html</a>         |
| Л1.2 | Ловянников Д. Г.,<br>Глазкова И. Ю.                | Исследование операций : учебное пособие                                       | Ставрополь:<br>Северо-Кавказский<br>федеральный<br>университет,<br>2017, 110 с.                                               | 2227-8397,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/69386.html">http://www.iprbookshop.ru/69386.html</a>         |
| Л1.3 | Прокопенко Н. Ю.                                   | Исследование операций : учебное пособие                                       | Нижний Новгород:<br>Нижегородский<br>государственный<br>архитектурно-строительный<br>университет,<br>ЭБС АСВ,<br>2018, 165 с. | 978-5-528-00273-6,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/80898.html">http://www.iprbookshop.ru/80898.html</a> |
| Л1.4 | Филатов Ю.А.                                       | Исследование операций: метод. указ. к лаб. работам :<br>Методические указания | Рязань: РИЦ<br>РГРТУ, 2021,                                                                                                   | ,<br><a href="https://elibrsru.ru/ebs/download/3457">https://elibrsru.ru/ebs/download/3457</a>                |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|---|---------------------|----------|-------------------|-------------------------|
|---|---------------------|----------|-------------------|-------------------------|



| №    | Авторы, составители                           | Заглавие                                                                                                 | Издательство, год                                                                   | Количество/название ЭБС                                                                                    |
|------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Половина И. П.                                | Исследование операций : сборник заданий                                                                  | Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2017, 80 с. | 978-5-85218-869-7, <a href="http://www.iprbookshop.ru/70625.html">http://www.iprbookshop.ru/70625.html</a> |
| Л2.2 | Бенгина Т. А., Саркисов В. Г., Смирнова Л. Н. | Модели оптимизации. Математическое программирование, исследование операций : учебно-методическое пособие | Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018, 156 с.    | 2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/90633.html">http://www.iprbookshop.ru/90633.html</a>         |
| Л2.3 | Костров Б.В., Ручкин В.Н.                     | Исследование операций : учеб.                                                                            | Москва: КУРС, 2021, 176с.                                                           | 978-5-907352-48-3, 1                                                                                       |

### 6.1.3. Методические разработки

| №    | Авторы, составители                                            | Заглавие                                                                                                                                                                     | Издательство, год                   | Количество/название ЭБС                                                                              |
|------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л3.1 | Соловьев Н. А., Чернопрудова Е. Н., Тишина Н. А., Валеев А. Ф. | Исследование операций в задачах программной инженерии : учебное пособие                                                                                                      | Санкт-Петербург: Лань, 2019, 164 с. | 978-5-8114-3770-2, <a href="https://e.lanbook.com/book/121486">https://e.lanbook.com/book/121486</a> |
| Л3.2 | Костров Б.В., Ручкин В.Н.                                      | Исследование операций. Ч.2 : Методические указания                                                                                                                           | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,            | , <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2316">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2316</a>      |
| Л3.3 | Зайченко Ю.П., Шумилова С.А.                                   | Исследование операций: сборник задач : Учеб. для вузов                                                                                                                       | Киев: Выщ. шк., 1990, 239с.         | 5-11-002271-2, 1                                                                                     |
| Л3.4 | Таганрог. радиотехн. и н-т                                     | Методическая разработка к практическим и самостоятельным занятиям с использованием АОМ "Решение транспортной задачи" по курсам "Методы оптимизации", "Исследование операций" | Таганрог, 1990, 23с.                | , 1                                                                                                  |
| Л3.5 | Зайченко Ю.П., Шумилова С.А.                                   | Исследование операций: сборник задач : Учеб. для вузов                                                                                                                       | Киев: Выщ. шк., 1990, 239с.         | 5-11-002271-2, 1                                                                                     |
| Л3.6 | Таганрог. радиотехн. и н-т                                     | Методическая разработка к практическим и самостоятельным занятиям с использованием АОМ "Решение транспортной задачи" по курсам "Методы оптимизации", "Исследование операций" | Таганрог, 1990, 23с.                | , 1                                                                                                  |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                                                                                                                                                          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Электронная библиотечная система Издательства Лань [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>   |
| Э2 | Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>  |
| Э3 | Электронная библиотечная система РГРТУ [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/ebs">https://elib.rsreu.ru/ebs/ebs</a> |

**6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем****6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

| Наименование                 | Описание                                                              |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Операционная система Windows | Коммерческая лицензия                                                 |
| Adobe Acrobat Reader         | Свободное ПО                                                          |
| Chrome                       | Свободное ПО                                                          |
| Mathcad University Classroom | Бессрочно. Лицензия на ПО PKG-7517-LN, SON – 2469998, SCN – 8A1365510 |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

|         |                                                                                                                    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.2.1 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>                    |
| 6.3.2.2 | Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>                            |
| 6.3.2.3 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.) |

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 117 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 28 мест (без учёта места преподавателя и работников). 14 компьютеров (без учёта компьютера преподавателя и работников), из них: 2 компьютера FORMOZA на базе Core2 - 6700 6 компьютеров PERSONAL 4 компьютеров Intel Core i-3 1 компьютер Celeron 1 компьютер Pentium 4 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. 1 мультимедиа проектор NEC - NP 200 A, 1 экран. Посадочные места: студенты - 14 столов + 28 стульев. |
| 2 | 117а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 50 место (без учёта места преподавателя). 1 мультимедиа проектор BenQ 721, 1 документ-камера Aver Visio 330, 1 экран, 1 компьютер FORMOZA на базе Core2 - 6700 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Посадочные места: студенты - 25 столов + 50 стульев. преподаватель - 1 стол + 1 стул. 1 доска аудиторная.                                                                                                    |

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Исследование операций»»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ленков Михаил  
Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП**25.06.26** 14:47 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ленков Михаил  
Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП**25.06.26** 14:47 (MSK)

Простая подпись