

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  
Проректор по УР  
А.В. Корячко

**Методы оптимизации в экономике**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Вычислительная и прикладная математика**  
Учебный план 09.03.03\_21\_00.plx  
09.03.03 Прикладная информатика  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>. <Семестр<br>на курсе>) | 7 (4.1) |       | Итого |       |
|--------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                     | 16      |       |       |       |
| Вид занятий                                | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                     | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Практические                               | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Иная контактная<br>работа                  | 0,25    | 0,25  | 0,25  | 0,25  |
| Итого ауд.                                 | 32,25   | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Контактная работа                          | 32,25   | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Сам. работа                                | 31      | 31    | 31    | 31    |
| Часы на контроль                           | 8,75    | 8,75  | 8,75  | 8,75  |
| Итого                                      | 72      | 72    | 72    | 72    |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Цуканова Нина Ивановна*

Рабочая программа дисциплины

**Методы оптимизации в экономике**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

09.03.03 Прикладная информатика

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Вычислительная и прикладная математика**

Протокол от 14.06.2022 г. № 10

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Овечкин Геннадий Владимирович

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Вычислительная и прикладная математика**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Вычислительная и прикладная математика**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Вычислительная и прикладная математика**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

**Вычислительная и прикладная математика**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                  | Целью освоения дисциплины Б1.О.03 «Методы оптимизации в экономике» является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и формирование у будущих специалистов теоретических знаний в области методов оптимизации, возможностей и особенностей использования оптимизационных методов в решении практических задач экономики, компетенций, предусмотренных ФГОС, а также получение практических навыков в разработке и использовании программных средств, решающих оптимизационные задачи. |
| 1.2                                  | Основные задачи освоения учебной дисциплины:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.3                                  | 1. познакомить с различными научными направлениями в этой области; научить студентов классифицировать задачи оптимизации,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.4                                  | 2 выбирать метод решения задач оптимизации; проверять выполнение условий сходимости методов;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.5                                  | 3. использовать компьютерные технологии реализации методов исследования операций и методов оптимизации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП:                                                  | Б1.О                                                                                                                  |
| <b>2.1</b>                                                         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |
| 2.1.1                                                              | Вычислительная математика                                                                                             |
| 2.1.2                                                              | Дискретная математика                                                                                                 |
| 2.1.3                                                              | Инженерная графика                                                                                                    |
| 2.1.4                                                              | Математическая логика и теория алгоритмов                                                                             |
| 2.1.5                                                              | Основы электроники                                                                                                    |
| 2.1.6                                                              | Теоретические основы информационных процессов                                                                         |
| 2.1.7                                                              | Высшая математика                                                                                                     |
| 2.1.8                                                              | Теория вероятностей и математическая статистика                                                                       |
| 2.1.9                                                              | Физика                                                                                                                |
| 2.1.10                                                             | Физические основы электротехники                                                                                      |
| 2.1.11                                                             | Информатика                                                                                                           |
| <b>2.2</b>                                                         | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1                                                              | Преддипломная практика                                                                                                |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</b>                                                                                                                                                         |  |
| <b>ОПК-1.1. Демонстрирует естественнонаучные и общинженерные знания, знания методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</b>                                                                                                                                                                                     |  |
| <b>Знать</b><br>методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования<br><b>Уметь</b><br>применять методы математического анализа и моделирования к решению задач оптимизации<br><b>Владеть</b><br>навыками решения задач математического анализа и моделирования, задач оптимизации                                       |  |
| <b>ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                 |  |
| <b>Знать</b><br>методы экспериментального исследования в профессиональной деятельности<br><b>Уметь</b><br>применять методы математического анализа и моделирования, методы оптимизации к задачам профессиональной деятельности<br><b>Владеть</b><br>навыками применения методов математического анализа и методов оптимизации к задачам профессиональной деятельности |  |

|                                                                                                                                                                                    |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;</b> |  |
| <b>ОПК-6.2. Демонстрирует знания методов системного анализа и математического моделирования</b>                                                                                    |  |

|                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>методы системного анализа и математического моделирования                                                                                                                 |
| <b>Уметь</b><br>применять к решению практических задач методы системного анализа и математического моделирования                                                                          |
| <b>Владеть</b><br>навыками использования методов системного анализа и математического моделирования при разработке организационно-технических и экономических процессов                   |
| <b>ОПК-6.3. Выполняет анализ и разработку организационно-технических и экономических процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования</b>               |
| <b>Знать</b><br>организационно-технические и экономические процессы                                                                                                                       |
| <b>Уметь</b><br>применять методы системного анализа и математического моделирования при выполнении анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов              |
| <b>Владеть</b><br>навыками применения методов системного анализа и математического моделирования при выполнении анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов |

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

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.1.1      | Постановку задачи оптимизации, критерии оптимальности найденного решения, различные методы оптимизации и области их применения, примеры поиска оптимального решения в практических задачах различных областей                                                                                                   |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.2.1      | Сформулировать математическую постановку решаемой задачи как задачи оптимизации. Определить искомые переменные, ограничения и критерий оптимальности решения. Применить известные методы оптимизации к решению поставленной задачи. Уметь интерпретировать полученные результаты в терминах предметной области. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.3.1      | Навыки определения класса задач, к которому относится решаемая задача по ее математической постановке, навыки определения свойств найденного решения (является ли оно оптимальным или промежуточным), навыки решения задачи любым из известных методов                                                          |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                               | Семестр / Курс | Часов | Компетенции                                                                                                                                              | Литература                                                                                                       | Форма контроля |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|             | <b>Раздел 1. Методы оптимизации в экономике</b>                                                                                                                                                                                                                                         |                |       |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                |
| 1.1         | Основы теории оптимизации. Начальные сведения о задачах оптимизации: постановка и классификация задач, существование оптимального решения. Прямые условия оптимальности. Понятия о методах оптимизации. Классификация методов оптимизации. Примеры задач из области оптимизации. /Тема/ | 7              | 0     |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                |
| 1.2         | Основы теории оптимизации. Начальные сведения о задачах оптимизации: постановка и классификация задач, существование оптимального решения. Прямые условия оптимальности. Понятия о методах оптимизации. Классификация методов оптимизации. Примеры задач из области оптимизации. /Лек/  | 7              | 2     | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-3<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-3<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | зачет          |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                                  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1.3 | Экстремумы функции одной переменной. Экстремумы функции многих переменных. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7 | 2 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-З<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-З<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | Защита<br>практической<br>работы |
| 1.4 | Основы теории оптимизации. Начальные сведения о задачах оптимизации: постановка и классификация задач, существование оптимального решения. Прямые условия оптимальности. Понятия о методах оптимизации. Классификация методов оптимизации. Примеры задач из области оптимизации. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                       | 7 | 4 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-З<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-З<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | зачет                            |
| 1.5 | Методы одномерной и многомерной оптимизации Определение производной и ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Экстремумы функции одной переменной. Необходимые и достаточные условия минимума гладких функций одной переменной. Экстремумы функции многих переменных. Условия первого и второго порядков. Квадратические формы. Условия положительной определенности квадратических форм. Частные производные, градиент, дифференциал. Необходимые и достаточные условия минимума гладких функций нескольких переменных. /Тема/ | 7 | 0 |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                                  |
| 1.6 | Методы одномерной и многомерной оптимизации Определение производной и ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Экстремумы функции одной переменной. Необходимые и достаточные условия минимума гладких функций одной переменной. Экстремумы функции многих переменных. Условия первого и второго порядков. Квадратические формы. Условия положительной определенности квадратических форм. Частные производные, градиент, дифференциал. Необходимые и достаточные условия минимума гладких функций нескольких переменных. /Лек/  | 7 | 2 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-З<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-З<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | зачет                            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1.7  | Метод множителей Лагранжа. Градиентные методы. Приближенные методы нахождения экстремума. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7 | 2 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-3<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-3<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | Защита практической работы |
| 1.8  | Методы одномерной и многомерной оптимизации. Экстремумы функции одной переменной. Необходимые и достаточные условия минимума гладких функций одной переменной. Экстремумы функции многих переменных. Условия первого и второго порядков. Квадратические формы. Условия положительной определенности квадратических форм. Частные производные, градиент, дифференциал. Необходимые и достаточные условия минимума гладких функций нескольких переменных. /Ср/ | 7 | 4 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-3<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-3<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | зачет                      |
| 1.9  | Оптимизационные задачи с ограничениями. Задачи на условный экстремум. Решение задач с ограничениями типа равенств. Метод множителей Лагранжа. Функция Лагранжа. Градиентные методы. Решение задач на условный экстремум с ограничениями типа неравенств. /Тема/                                                                                                                                                                                              | 7 | 0 |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                            |
| 1.10 | Оптимизационные задачи с ограничениями. Задачи на условный экстремум. Решение задач с ограничениями типа равенств. Метод множителей Лагранжа. Функция Лагранжа. Градиентные методы. Решение задач на условный экстремум с ограничениями типа неравенств. /Лек/                                                                                                                                                                                               | 7 | 2 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-3<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-3<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | зачет                      |
| 1.11 | Выпуклые и вогнутые множества. Дифференцируемость по направлению. Постановка задачи математического программирования. Постановка задачи выпуклого программирования. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7 | 2 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-3<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-3<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | Защита практической работы |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                                  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1.12 | Оптимизационные задачи с ограничениями. Задачи на условный экстремум. Решение задач с ограничениями типа равенств. Метод множителей Лагранжа. Функция Лагранжа. Градиентные методы. Решение задач на условный экстремум с ограничениями типа неравенств. /Ср/                                                                                  | 7 | 3 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-З<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-З<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | зачет                            |
| 1.13 | Задачи линейного программирования (ЗЛП). Постановка задачи линейного программирования. Формализация задачи. Методы решения задач линейного программирования: геометрический, симплекс-метод, искусственного базиса. /Тема/                                                                                                                     | 7 | 0 |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                                  |
| 1.14 | Задачи линейного программирования (ЗЛП). Постановка задачи линейного программирования. Формализация задачи. Методы решения задач линейного программирования: геометрический, симплекс-метод, искусственного базиса. /Лек/                                                                                                                      | 7 | 2 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-З<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-З<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | зачет                            |
| 1.15 | Постановка задачи линейного программирования. Свойства ЗЛП. Опорные решения. Базис опорного плана. Геометрическая интерпретация и графическое решение ЗЛП. /Пр/                                                                                                                                                                                | 7 | 2 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-З<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-З<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | Защита<br>практической<br>работы |
| 1.16 | Задачи линейного программирования (ЗЛП). Постановка задачи линейного программирования. Формализация задачи. Методы решения задач линейного программирования: геометрический, симплекс-метод, искусственного базиса. /Ср/                                                                                                                       | 7 | 2 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-З<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-З<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | зачет                            |
| 1.17 | Теория двойственности. Общие правила построения двойственной задачи. Лемма о взаимной двойственности. 1-ая и 2-ая теоремы двойственности. Одновременное решение прямой и двойственной задач. Использование 2-ой теоремы двойственности для проверки на оптимальность решения ЗЛП. Двойственный симплекс-метод. Анализ устойчивости ЗЛП. /Тема/ | 7 | 0 |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                                  |



|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                            |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1.18 | Теория двойственности. Общие правила построения двойственной задачи. Лемма о взаимной двойственности. 1-ая и 2-ая теоремы двойственности. Одновременное решение прямой и двойственной задач. Использование 2-ой теоремы двойственности для проверки на оптимальность решения ЗЛП. Двойственный симплекс-метод. Анализ устойчивости ЗЛП. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-3<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-3<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | зачет                      |
| 1.19 | Симплекс-метод решения ЗЛП. Метод искусственного базиса . Определение двойственной ЗЛП. Общие правила построения двойственной задачи . Одновременное решение прямой и двойственной задач. Двойственный симплекс-метод. /Пр/                                                                                                                   | 7 | 2 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-3<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-3<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | Защита практической работы |
| 1.20 | Теория двойственности. Общие правила построения двойственной задачи. Лемма о взаимной двойственности. 1-ая и 2-ая теоремы двойственности. Одновременное решение прямой и двойственной задач. Использование 2-ой теоремы двойственности для проверки на оптимальность решения ЗЛП. Двойственный симплекс-метод. Анализ устойчивости ЗЛП. /Ср/  | 7 | 6 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-3<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-3<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | зачет                      |
| 1.21 | Транспортная задача, ее свойства, модификации. Постановка транспортной задачи. Закрытые и открытые модели. Транспортные задачи с ограничениями. Метод потенциалов решения транспортной задачи. /Тема/                                                                                                                                         | 7 | 0 |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                            |
| 1.22 | Транспортная задача, ее свойства, модификации. Постановка транспортной задачи. Закрытые и открытые модели. Транспортные задачи с ограничениями. Метод потенциалов решения транспортной задачи. /Лек/                                                                                                                                          | 7 | 2 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-3<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-3<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | зачет                      |
| 1.23 | Транспортная задача. Метод потенциалов решения транспортной задачи. Анализ устойчивости ЗЛП. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                             | 7 | 2 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-3<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-3<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | Защита практической работы |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                                  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1.24 | Транспортная задача, ее свойства, модификации. Постановка транспортной задачи. Закрытые и открытые модели. Транспортные задачи с ограничениями. Метод потенциалов решения транспортной задачи. /Ср/                                                                                                                                                                                                     | 7 | 2 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-З<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-З<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | зачет                            |
| 1.25 | Задачи выпуклого программирования. Производная по направлению и градиент. Выпуклые функции. Постановка задачи выпуклого программирования. Приближенное решение задачи выпуклого программирования методом кусочно-линейной аппроксимации. Методы спуска. Приближенное решение задачи выпуклого программирования градиентным методом. Понятие о параметрическом и стохастическом программировании. /Тема/ | 7 | 0 |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                                  |
| 1.26 | Задачи выпуклого программирования. Производная по направлению и градиент. Выпуклые функции. Постановка задачи выпуклого программирования. Приближенное решение задачи выпуклого программирования методом кусочно-линейной аппроксимации. Методы спуска. Приближенное решение задачи выпуклого программирования градиентным методом. Понятие о параметрическом и стохастическом программировании. /Лек/  | 7 | 2 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-З<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-З<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | зачет                            |
| 1.27 | Задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Задача об оптимальном распределении ресурсов. Задача о замене оборудования. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                     | 7 | 2 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-З<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-З<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | Защита<br>практической<br>работы |
| 1.28 | Задачи выпуклого программирования. Производная по направлению и градиент. Выпуклые функции. Постановка задачи выпуклого программирования. Приближенное решение задачи выпуклого программирования методом кусочно-линейной аппроксимации. Методы спуска. Приближенное решение задачи выпуклого программирования градиентным методом. Понятие о параметрическом и стохастическом программировании. /Ср/   | 7 | 2 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-З<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-З<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | зачет                            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |      |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1.29 | Задачи динамического программирования. Общая постановка. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями. Общая схема применения метода динамического программирования. Задача об оптимальном распределении ресурсов. Задача о замене оборудования. Оптимизация на графах. Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлер /Тема/ | 7 | 0    |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                                  |
| 1.30 | Задачи динамического программирования. Общая постановка. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями. Общая схема применения метода динамического программирования. Задача об оптимальном распределении ресурсов. Задача о замене оборудования. Оптимизация на графах. Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлер /Лек/  | 7 | 2    | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-3<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-3<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | зачет                            |
| 1.31 | Постановка задачи одномерной оптимизации. Метод дихотомии. Метод Фибоначчи. Метод «золотого сечения» . /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7 | 2    | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-3<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-3<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | Защита<br>практической<br>работы |
| 1.32 | Задачи динамического программирования. Общая постановка. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями. Общая схема применения метода динамического программирования. Задача об оптимальном распределении ресурсов. Задача о замене оборудования. Оптимизация на графах. Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлер /Ср/   | 7 | 8    | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-3<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-3<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | зачет                            |
| 1.33 | Промежуточная аттестация /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7 | 0    |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                                  |
| 1.34 | Прием зачета /ИКР/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7 | 0,25 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-3<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-3<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | Зачет                            |

|      |                             |   |      |                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |       |
|------|-----------------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1.35 | Подготовка к зачету /Зачёт/ | 7 | 8,75 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-6.2-З<br>ОПК-6.2-У<br>ОПК-6.2-В<br>ОПК-6.3-З<br>ОПК-6.3-У<br>ОПК-6.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11<br>Л1.12Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2 | Зачет |
|------|-----------------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|

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

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Методы оптимизации в экономике"")

### 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 | Черняк А. А., Черняк Ж. А., Метельский Ю. М. | Математическое программирование. Алгоритмический подход : учебное пособие                        | Минск: Вышэйшая школа, 2006, 352 с.                                              | 978-985-06-1356-1, <a href="http://www.iprbookshop.ru/21744.html">http://www.iprbookshop.ru/21744.html</a> |
| Л1.2 | под ред. А.В.Рутковского                     | Сборник задач и упражнений по высшей математике. Математическое программирование : учеб. пособие | СПб.: Лань, 2010, 448с.                                                          | 978-5-8114-1057-6, 1                                                                                       |
| Л1.3 | Бакулева М.А., Скворцов С.В., Хрюкин В.И.    | Методы оптимизации : учеб. пособие                                                               | Рязань: МЭСИ, 2015, 160с.                                                        | 978-5-7764089-1-5, 1                                                                                       |
| Л1.4 | Гончаров В.А.                                | Методы оптимизации : учеб. пособие для вузов                                                     | М.: Юрайт, 2017, 192с.                                                           | 978-5-9916-3642-1, 1                                                                                       |
| Л1.5 | Лемешко Б. Ю.                                | Методы оптимизации : конспект лекций                                                             | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009, 157 с. | 978-5-7782-1202-2, <a href="http://www.iprbookshop.ru/45388.html">http://www.iprbookshop.ru/45388.html</a> |
| Л1.6 | Ренин С. В., Ганелина Н. Д.                  | Методы оптимизации : сборник задач и упражнений                                                  | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011, 54 с.  | 978-5-7782-1688-4, <a href="http://www.iprbookshop.ru/45389.html">http://www.iprbookshop.ru/45389.html</a> |

| №                                       | Авторы, составители                     | Заглавие                                                                                                                                | Издательство, год                                                                              | Количество/название ЭБС                                                                                    |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.7                                    | Галкина М. Ю.                           | Математическое программирование : практикум                                                                                             | Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2008, 45 с. | 2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/55447.html">http://www.iprbookshop.ru/55447.html</a>         |
| Л1.8                                    | Самков Т. Л.                            | Математические методы исследования экономики и математическое программирование : учебное пособие                                        | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018, 115 с.               | 978-5-7782-3479-6, <a href="http://www.iprbookshop.ru/91232.html">http://www.iprbookshop.ru/91232.html</a> |
| Л1.9                                    | Губарь Ю. В.                            | Введение в математическое программирование                                                                                              | Москва: ИНТУИТ, 2016, 226 с.                                                                   | , <a href="https://e.lanbook.com/book/100682">https://e.lanbook.com/book/100682</a>                        |
| Л1.10                                   | Карманов В.Г.                           | Математическое программирование                                                                                                         | М.:Физматлит, 2000, 263с.                                                                      | 5-9221-0068-8, 1                                                                                           |
| Л1.11                                   | Агтеков А.В., Галкин С.В., Зарубин В.С. | Методы оптимизации : Учеб.для втузов                                                                                                    | М.:Изд-во МГТУ, 2001, 439с.                                                                    | 5-7038-1770-6,5-7038-1270-4, 1                                                                             |
| Л1.12                                   | Карманов В.Г.                           | Математическое программирование : Учеб.пособие                                                                                          | М.:Физматлит, 2001, 263с.                                                                      | 5-9221-0170-6, 1                                                                                           |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b> |                                         |                                                                                                                                         |                                                                                                |                                                                                                            |
| №                                       | Авторы, составители                     | Заглавие                                                                                                                                | Издательство, год                                                                              | Количество/название ЭБС                                                                                    |
| Л2.1                                    | Зайцев М.Г.                             | Методы оптимизации управления для менеджеров:Компьютерно-ориентированный подход : Учеб.пособие для вузов                                | М.:Дело, 2002, 304с.                                                                           | 5-7749-0270-6, 1                                                                                           |
| Л2.2                                    | Пантелеев А.В., Летова Т.А.             | Методы оптимизации в примерах и задачах : Учеб.пособие                                                                                  | М.:Выш.шк., 2002, 544с.                                                                        | 5-06-004137-9, 1                                                                                           |
| Л2.3                                    | Островский, Г. М.                       | Современные методы оптимизации сложных систем. Оптимизация технических систем в условиях неопределенности : учебно-методическое пособие | Москва: Издательский Дом МИСиС, 2007, 127 с.                                                   | 2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/98231.html">http://www.iprbookshop.ru/98231.html</a>         |
| <b>6.1.3. Методические разработки</b>   |                                         |                                                                                                                                         |                                                                                                |                                                                                                            |
| №                                       | Авторы, составители                     | Заглавие                                                                                                                                | Издательство, год                                                                              | Количество/название ЭБС                                                                                    |

| №    | Авторы, составители                      | Заглавие                                                 | Издательство, год                                                                | Количество/название ЭБС                                                                                    |
|------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛЗ.1 | Казанская О. В., Юн С. Г., Альсова О. К. | Модели и методы оптимизации. Практикум : учебное пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012, 204 с. | 978-5-7782-1983-0, <a href="http://www.iprbookshop.ru/45397.html">http://www.iprbookshop.ru/45397.html</a> |
| ЛЗ.2 | Струченков В. И.                         | Методы оптимизации в прикладных задачах                  | Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2016, 315 с.                                                | 978-5-91359-061-9, <a href="http://www.iprbookshop.ru/90289.html">http://www.iprbookshop.ru/90289.html</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 |
| Kaspersky Endpoint Security  | Коммерческая лицензия |
| Adobe Acrobat Reader         | Свободное ПО          |
| Python                       | Свободное ПО          |
| 7 Zip                        | Свободное ПО          |

#### 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 | 103 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 10 мест<br>Телевизор: LG 43LJ5V-ZB<br>документ-камера: LAEXAN L1000<br>12 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:<br>ЦП: Intel Pentium III Xeon 2693<br>ОЗУ: 4 Гб<br>ПЗУ: 300 Гб (11 шт.)<br>ЦП: Intel Pentium III Xeon 2693<br>ОЗУ: 2 Гб<br>ПЗУ: 300 Гб (1 шт.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2 | 103 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы оснащенная лабораторным оборудованием 12 мест. Плазменная панель LG 43LJ50 – 1 шт. Документ-камера – 1 шт. Персональный компьютер (CPU Celeron 2,7ГГц/RAM 4Гб) – 12 шт. Отладочный комплект для микроконтроллера K1986BE92QI производства фирмы АО «ПКК Миландр» – 10 шт. Программатор-отладчик MT-Link производства фирмы «MT-Систем» –10 шт. Цифровой осциллограф-приставка USB-Oscill – 10 шт. Цифровой мультиметр M-838 –10 шт. Модуль светодиодный –10 шт. Потенциометр с проводами для подключения к отладочной плате –10 шт. Лампа накаливания с транзисторным ключом и проводами для подключения к отладочной плате. Карту памяти microSD 2 Гб –10 шт. Преобразователь интерфейсов USB – RS232 –10 шт. Сеть CAN – 1 комплект. Модуль термометра на базе микросхемы LM75 – 10 шт. Логический анализатор Saleae Logic Analyzer – 10 шт. Плата отладочная ST32L-Discovery– 10 шт. |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <p>103 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 10 мест</p> <p>Телевизор: LG 43LJ5V-ZB</p> <p>документ-камера: LAEXAN L1000</p> <p>12 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: Intel Pentium III Xeon 2693</p> <p>ОЗУ: 4 Гб</p> <p>ПЗУ: 300 Гб (11 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium III Xeon 2693</p> <p>ОЗУ: 2 Гб</p> <p>ПЗУ: 300 Гб (1 шт.)</p>                                         |
| 4 | <p>106 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 30 мест</p> <p>проектор BENQ</p> <p>11 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: AMD 3411, ОЗУ: 4Гб, ПЗУ:780 Гб (4 штук);</p> <p>ЦП: AMD 3013, ОЗУ: 4 Гб,</p> <p>ПЗУ: 780 Гб (3 штук);</p> <p>ЦП: Intel Pentium 4 class 2659,</p> <p>ОЗУ: 1 Гб, ПЗУ: 50 Гб (4 штук).</p>                                                                                                                                                                                           |
| 5 | <p>106 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 30 мест</p> <p>проектор BENQ</p> <p>11 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: AMD 3411, ОЗУ: 4Гб, ПЗУ:780 Гб (4 штук);</p> <p>ЦП: AMD 3013, ОЗУ: 4 Гб,</p> <p>ПЗУ: 780 Гб (3 штук);</p> <p>ЦП: Intel Pentium 4 class 2659,</p> <p>ОЗУ: 1 Гб, ПЗУ: 50 Гб (4 штук).</p>                                                                |
| 6 | <p>106 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 30 мест</p> <p>проектор BENQ</p> <p>11 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: AMD 3411, ОЗУ: 4Гб, ПЗУ:780 Гб (4 штук);</p> <p>ЦП: AMD 3013, ОЗУ: 4 Гб,</p> <p>ПЗУ: 780 Гб (3 штук);</p> <p>ЦП: Intel Pentium 4 class 2659,</p> <p>ОЗУ: 1 Гб, ПЗУ: 50 Гб (4 штук).</p>                                                                                                                                                                                           |
| 7 | <p>106а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 42 мест</p> <p>проектор BENQ</p> <p>15 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: 2x Intel Pentium II/III class 2126, ОЗУ: 2 Гб, ПЗУ: 74 Гб (1 шт)</p> <p>ЦП: Intel Pentium II/III class 3192,</p> <p>ОЗУ: 4 Гб,</p> <p>ПЗУ: 200 Гб (13 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium II/III class 2128,</p> <p>ОЗУ: 2 Гб</p> <p>ПЗУ: 74 Гб (1 шт.)</p> |
| 8 | <p>106а учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 42 мест</p> <p>проектор BENQ</p> <p>15 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: 2x Intel Pentium II/III class 2126, ОЗУ: 2 Гб, ПЗУ: 74 Гб (1 шт)</p> <p>ЦП: Intel Pentium II/III class 3192,</p> <p>ОЗУ: 4 Гб,</p> <p>ПЗУ: 200 Гб (13 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium II/III class 2128,</p> <p>ОЗУ: 2 Гб</p> <p>ПЗУ: 74 Гб (1 шт.)</p>                                                                                                                            |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | <p>110 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 20 мест</p> <p>Проектор: HITACHI CP-X400 3LCD</p> <p>21 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: Intel Core i5-4570</p> <p>ОЗУ: 8 Гб</p> <p>ПЗУ: 1 Тб (1 шт.)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 10 | <p>206-1 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 42 мест,</p> <p>1 ПК:</p> <p>ЦП: Intel Pentium 4 class 3200</p> <p>ОЗУ: 1 Гб</p> <p>ПЗУ: 80 Гб</p> <p>Телевизор: PHILIPS U7PEL4606H/60</p> <p>документ-камера: AVER Media POB3 (AverVision 330)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 11 | <p>206-2 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 18 мест,</p> <p>Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60;</p> <p>документ-камера: AverVisionF33 POE7D;</p> <p>20 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: Intel Pentium II/III class 2327</p> <p>ОЗУ: 2 Гб</p> <p>ПЗУ: 80 Гб (1 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium III 2992</p> <p>ОЗУ: 1,5 Гб</p> <p>ПЗУ: 150 Гб (1 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium III 2660</p> <p>ОЗУ: 2 Гб</p> <p>ПЗУ: 80 Гб (9 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium III 2793</p> <p>ОЗУ: 2 Гб</p> <p>ПЗУ: 100 Гб (1 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium II/III class 2660</p> <p>ОЗУ: 1 Гб</p> <p>ПЗУ: 50 Гб (1 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium III 2527</p> <p>ОЗУ: 2 Гб</p> <p>ПЗУ: 100 Гб (1 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium III 3158</p> <p>ОЗУ: 2 Гб</p> <p>ПЗУ: 50 Гб (3 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium III 2826</p> <p>ОЗУ: 2 Гб</p> <p>ПЗУ: 100 Гб (2 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium III 2693</p> <p>ОЗУ: 1,5 Гб</p> <p>ПЗУ: 100 Гб (1 шт.)</p> |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | <p>206-2 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 18 мест, Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60; документ-камера: AverVisionF33 POE7D;</p> <p>20 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: Intel Pentium II/III class 2327<br/>ОЗУ: 2 Гб<br/>ПЗУ: 80 Гб (1 шт.)<br/>ЦП: Intel Pentium III 2992<br/>ОЗУ: 1,5 Гб<br/>ПЗУ: 150 Гб (1 шт.)<br/>ЦП: Intel Pentium III 2660<br/>ОЗУ: 2 Гб<br/>ПЗУ: 80 Гб (9 шт.)<br/>ЦП: Intel Pentium III 2793<br/>ОЗУ: 2 Гб<br/>ПЗУ: 100 Гб (1 шт.)<br/>ЦП: Intel Pentium II/III class 2660<br/>ОЗУ: 1 Гб<br/>ПЗУ: 50 Гб (1 шт.)<br/>ЦП: Intel Pentium III 2527<br/>ОЗУ: 2 Гб<br/>ПЗУ: 100 Гб (1 шт.)<br/>ЦП: Intel Pentium III 3158<br/>ОЗУ: 2 Гб<br/>ПЗУ: 50 Гб (3 шт.)<br/>ЦП: Intel Pentium III 2826<br/>ОЗУ: 2 Гб<br/>ПЗУ: 100 Гб (2 шт.)<br/>ЦП: Intel Pentium III 2693<br/>ОЗУ: 1,5 Гб<br/>ПЗУ: 100 Гб (1 шт.)</p> |
| 13 | <p>206-3 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ Проектор: InFocus LP640</p> <p>18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: Intel Core 2<br/>ОЗУ: 4 Гб<br/>ПЗУ: 70 Гб (19 шт.)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 14 | <p>206-3 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для самостоятельной работы Проектор: InFocus LP640</p> <p>18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: Intel Core 2<br/>ОЗУ: 4 Гб<br/>ПЗУ: 70 Гб (19 шт.)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 15 | <p>206-4 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ 18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: Pentium 4 class 2800<br/>ОЗУ: 1 Гб<br/>ПЗУ: 50 Гб (8 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium II/III class 2327<br/>ОЗУ: 2 Гб<br/>ПЗУ: 50 Гб (10 шт.)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16 | <p>206-5 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ 24 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: Intel Pentium II/III class 2394<br/>ОЗУ: 2 Гб<br/>ПЗУ: 70 Гб (17 шт.)<br/>ЦП: Intel Pentium II/III class 2327<br/>ОЗУ: 2 Гб<br/>ПЗУ: 100 Гб (1 шт.)<br/>ЦП: Intel Pentium III Xeon 3093<br/>ОЗУ: 4 Гб<br/>ПЗУ: 300 Гб (6 шт.)</p> |
| 17 | <p>206-5 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ 24 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: Intel Pentium II/III class 2394<br/>ОЗУ: 2 Гб<br/>ПЗУ: 70 Гб (17 шт.)<br/>ЦП: Intel Pentium II/III class 2327<br/>ОЗУ: 2 Гб<br/>ПЗУ: 100 Гб (1 шт.)<br/>ЦП: Intel Pentium III Xeon 3093<br/>ОЗУ: 4 Гб<br/>ПЗУ: 300 Гб (6 шт.)</p> |

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

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Методы оптимизации в экономике"")

**Подписано заведующим кафедры**

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой  
11.12.2022 14:19 (MSK), Простая подпись

**Подписано заведующим выпускающей кафедры**

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой  
11.12.2022 14:20 (MSK), Простая подпись

**Подписано проректором по УР**

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе  
13.12.2022 11:23 (MSK), Простая подпись