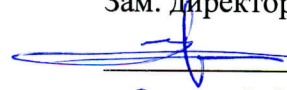


МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

Утверждаю
Зам. директора по УВР

 А.Г. Жуковский
« 30 » 08 2021 г.

Б1.В.ДВ.02.01 ОСНОВЫ ТЕОРИИ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ
рабочая программа дисциплины

Кафедра **Общенаучной подготовки (ОИП)**
Направление подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Профили: **Вычислительные машины, комплексы, системы и сети,
Программное обеспечение и интеллектуальные системы**
Формы обучения **очная, заочная**

Распределение часов дисциплины по семестрам (ОФ), курсам (ЗФ)

| Вид учебной работы | ОФ | | ЗФ | |
|--|----|-------|----|-------|
| | ЗЕ | часов | ЗЕ | часов |
| Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам): | 3 | 108/5 | 3 | 108/3 |
| Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам): | | 16/5 | | 8/3 |
| Лекции | | 8/5 | | 4/3 |
| Лабораторных работ | | | | |
| Практических занятий | | 8/5 | | 4/3 |
| Семинаров | | | | |
| Самостоятельная работа | | 92/5 | | 100/3 |
| Контроль | | | | |
| Число контрольных работ (по курсам) | | | | |
| Число КР (по семестрам, курсам) | | | | |
| Число КП (по семестрам, курсам) | | | | |
| Число зачетов с разбивкой по семестрам, курсам | | 1/5 | | 1/3 |
| Число экзаменов с разбивкой по семестрам, курсам | | | | |

Программу составили:

Доцент кафедры ОНП к.ф.-м.н. доцент Ефимов С.В.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой ИВТ д.т.н. профессор Соколов С.В.

Рабочая программа дисциплины

Основы теории и методы оптимизации

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 929.

Составлена на основании учебных планов

направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профилей «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»,

«Программное обеспечение и интеллектуальные системы», одобренного Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол №1 от 30.08.2021г., и утвержденного директором СКФ МТУСИ 30.08.2021 г.

Одобрена на заседании кафедры

Общенаучной подготовки

Протокол от «30» 08, 2021 г. № 1

Зав. кафедрой *В.Б. Конкин* Б.Б. Конкин

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР

«___» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры ОНП

Протокол от «___» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР

«___» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры ОНП

Протокол от «___» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР

«___» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры ОНП

Протокол от «___» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР

«___» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры ОНП

Протокол от «___» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «**Основы теории и методы оптимизации**» являются освоение обучающимися основных математических методов выбора оптимального решения, применяемых в решении профессиональных задач научно-исследовательской деятельности, развитие логического и алгоритмического мышления.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности (в части касающейся дисциплины):

– **проектная деятельность:** формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта, моделирование прикладных и информационных процессов.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

| | |
|--|--|
| Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной), и индикаторы их достижения | |
| ОПК-6: Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием | |
| Знать: | |
| принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием | |
| Уметь: | |
| анализировать ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития ИТ, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием | |
| Владеть: | |
| методами разработки технических заданий | |

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|--|--|
| Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы): | |
| 1. | Б1.О.05 Информатика |
| 2. | Б1.О.19 Математика |
| 3. | Б1.О.20 Алгебра и геометрия |
| Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо: | |
| 1. | Б1.В.03 Информационные системы управления предприятиями |
| 2. | Б1.В.11 Моделирование |
| 3. | Б1.В.17 Автоматизация управления информационными системами (профиль ВМКСС) |
| 4. | Б1.В.ДВ.08.01 Управление и администрирование в информационных системах |
| 5. | Б1.В.ДВ.12.01 Проектирование сложных систем (профиль ВМКСС) |
| 6. | Б1.В.ДВ.12.02 Системы искусственного интеллекта (профиль ВМКСС) |

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Очная форма обучения, 4 года (всего 108 часов, контактной работы 16 часов)

| Код зан. | Тема и краткое содержание занятия | Вид зан. | Кол. часов | Компетенции | УМНО |
|--|---|----------|------------|-------------|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Курс 3, семестр 5 | | | | | |
| Модуль 1. Модифицированные жордановы исключения. Оптимизация функций без ограничений. Оптимизация на графах 54 (8+46) часов | | | | | |
| 1.1 | <u>Лекция №1. Опорные решения</u> Определение опорного решения системы линейных уравнений (СЛУ) и симплексной таблицы. Модифицированные жордановы исключения (МЖИ). Метод ложного базиса. | Лек. | 2 | ОПК-6 | Л1.1 Л2.1 |
| 1.2 | <u>Лекция №2. Вершины многогранника</u> Неотрицательные опорные решения СЛУ и вершины канонического многогранника, принцип минимального симплексного отношения. Алгоритм поиска вершин произвольного многогранника в n-мерном пространстве методом дополнительных переменных. | Лек. | 2 | ОПК-6 | Л1.1 Л2.1 |
| 1.3 | <u>Практическое занятие №1. Опорные решения и вершины многогранника</u> Практическое применение МЖИ для поиска неотрицательных опорных решений СЛУ и вершин произвольного многогранника в n-мерном пространстве. | ПЗ | 2 | ОПК-6 | Л1.2 Л3.1 Л3.2 |
| 1.4 | <u>Практическое занятие №2.</u> <u>Тест №1. Контрольная работа №1.</u> | ПЗ | 2 | ОПК-6 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 |
| 1.5 | Оптимизация функций без ограничений: безусловный локальный экстремум гладкой функции многих переменных, критерий Сильвестра. | СР | 12 | ОПК-6 | Л1.1 Л2.1 |
| 1.6 | Оптимизация на графах: оргграф, матрицы смежности и инцидентности, упорядоченная перенумерация вершин оргграфа, поиск максимального потока сети путем ее постепенного насыщения, теорема Форда-Фалкерсона, поиск максимального потока сети методом Форда-Фалкерсона. | СР | 12 | ОПК-6 | Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.2 |
| 1.7 | Подготовка к рубежному контролю. | СР | 22 | ОПК-6 | Л1.1 Л1.2 |
| Модуль 2. Задачи линейного программирования 54 (8+46) часов | | | | | |
| 2.1 | <u>Лекция №3. Задачи линейного программирования</u> Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Каноническая и стандартная ЗЛП. Пример смыслового содержания, приводящий к ЗЛП. Графический метод решения ЗЛП. | Лек. | 2 | ОПК-6 | Л1.1 Л2.1 |
| 2.2 | <u>Лекция №4. Симплекс-метод</u> Симплекс-метод решения канонической ЗЛП. Признак оптимального решения. Обоснование и геомет- | Лек. | 2 | ОПК-6 | Л1.1 Л2.1 |

| | | | | | |
|--------------------------|--|----|----|-------|--------------------------------------|
| | рическая интерпретация симплекс-метода. Применение симплекс-метода для решения произвольных ЗЛП. | | | | |
| 2.3 | <u>Практическое занятие №3. Решение ЗЛП</u> Решение произвольных ЗЛП симплекс-методом. | ПЗ | 2 | ОПК-6 | Л1.2 Л3.1 Л3.2 |
| 2.4 | <u>Практическое занятие №4.</u> <u>Тест №2. Контрольная работа №2.</u> | ПЗ | 2 | ОПК-6 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 |
| 2.5 | Двойственность в задачах линейного программирования: стандартная двойственная пара ЗЛП, пример смыслового содержания, связь оптимальных симплексных таблиц стандартной двойственной пары, основная теорема двойственности, двойственный метод решения ЗЛП, принцип построения произвольных двойственных пар ЗЛП. | СР | 12 | ОПК-6 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 |
| 2.6 | Транспортная задача: постановка задачи, метод северо-западного угла, метод потенциалов. | СР | 12 | ОПК-6 | Л1.2 Л2.1 |
| 2.7 | Подготовка к рубежному контролю. | СР | 22 | ОПК-6 | Л1.1 Л1.2 |
| Зачет | | | | | |
| Итого – 108 часов | | | | | |

4.2. Заочная форма обучения (всего 108 часов, контактной работы 8 часов)

| Код зан. | Тема и краткое содержание занятия | Вид зан. | Кол. часов | Компетенции | УМИО |
|--|---|----------|------------|-------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Курс 3 | | | | | |
| Модуль 1. Модифицированные жордановы исключения. Оптимизация функций без ограничений. Оптимизация на графах 54 (4+50) часов | | | | | |
| 1.1 | <u>Лекция №1. Опорные решения и вершины многогранника</u> Определение опорного решения системы линейных уравнений (СЛУ) и симплексной таблицы. Модифицированные жордановы исключения (МЖИ). Метод ложного базиса. Неотрицательные опорные решения СЛУ и вершины канонического многогранника, принцип минимального симплексного отношения. Алгоритм поиска вершин произвольного многогранника в n-мерном пространстве методом дополнительных переменных. | Лек. | 2 | ОПК-6 | Л1.1 Л2.1 |
| 1.2 | <u>Практическое занятие №1. Опорные решения и вершины многогранника</u> Практическое применение МЖИ для поиска неотрицательных опорных решений СЛУ и вершин произвольного многогранника в n-мерном пространстве. | ПЗ | 2 | ОПК-6 | Л1.2 Л3.1 Л3.2 |
| 1.3 | Оптимизация функций без ограничений: безусловный локальный экстремум гладкой функции многих | СР | 12 | ОПК-6 | Л1.1 Л2.1 |

| | | | | | |
|--|--|------|----|-------|------------------------------|
| | переменных, критерий Сильвестра. | | | | |
| 1.4 | Оптимизация на графах: оргграф, матрицы смежности и инцидентности, упорядоченная перенумерация вершин оргграфа, поиск максимального потока сети путем ее постепенного насыщения, теорема Форда-Фалкерсона, поиск максимального потока сети методом Форда-Фалкерсона. | СР | 12 | ОПК-6 | Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.2 |
| 1.5 | Подготовка к зачету. | СР | 26 | ОПК-6 | Л1.1 Л1.2 |
| Модуль 2. Задачи линейного программирования 54 (4+50) часов | | | | | |
| 2.1 | <u>Лекция №2. Задачи линейного программирования.</u> <u>Симплекс-метод</u> Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Каноническая и стандартная ЗЛП. Симплекс-метод решения канонической ЗЛП. Признак оптимального решения. Обоснование и геометрическая интерпретация симплекс-метода. Применение симплекс-метода для решения произвольных ЗЛП. | Лек. | 2 | ОПК-6 | Л1.1 Л2.1 |
| 2.2 | <u>Практическое занятие №2. Решение ЗЛП</u> Решение произвольных ЗЛП симплекс-методом. | ПЗ | 2 | ОПК-6 | Л1.2 Л3.1 Л3.2 |
| 2.3 | Задачи смыслового содержания, приводящие к ЗЛП. Графический метод решения ЗЛП. | СР | 4 | ОПК-6 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 |
| 2.4 | Двойственность в задачах линейного программирования: стандартная двойственная пара ЗЛП, пример смыслового содержания, связь оптимальных симплексных таблиц стандартной двойственной пары, основная теорема двойственности, двойственный метод решения ЗЛП, принцип построения произвольных двойственных пар ЗЛП. | СР | 12 | ОПК-6 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 |
| 2.5 | Транспортная задача: постановка задачи, метод северо-западного угла, метод потенциалов. | СР | 12 | ОПК-6 | Л1.2 Л2.1 |
| 2.6 | Подготовка к зачету. | СР | 22 | ОПК-6 | Л1.1 Л1.2 |
| Зачет | | | | | |
| Итого – 108 часов | | | | | |

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

| 5.1. Рекомендуемая литература | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--|------|
| 5.1.1. Основная литература | | | | |
| Код | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Кол. |
| Л1.1 | Бабенышев С.В., Матеров Е.Н. | Методы оптимизации: Учебное пособие. | Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019 | Э1 |

| | | | | |
|--|---|---|--|-------------|
| Л1.2 | Гладков Л.А., Гладкова Н.В. | Методы решения задач оптимизации. Учебное пособие. | Ростов-на-Дону, Таганрог: изд-во ЮФУ, 2019 | Э2 |
| 5.1.2. Дополнительная литература | | | | |
| Код | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Кол. |
| Л2.1 | Выгодчикова И.Ю. | Математические методы в экономике: методы, модели, задачи. Учебное пособие. | Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020 | Э3 |
| Л2.2 | Яроцкая Е.В. | Экономико-математические методы и моделирование. Учебное пособие. | Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020 | Э4 |
| Л2.3 | Ващекин А.Н., Квачко В.Ю., Царькова Е.В. | Математические методы и модели в экономике. Учебное пособие. | М.: РГУП, 2019 | Э5 |
| 5.1.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся | | | | |
| Код | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Кол. |
| Л3.1 | Ефимов С.В. | Методические указания по дисциплине «Основы теории и методы оптимизации» (направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»). | Ростов-на-Дону: ПЦ СКФ МТУСИ, 2019 | Э6 |
| Л3.2 | Ефимов С.В. | Основы теории и методы оптимизации. Методические указания по практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения. Направление подготовки – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». | Ростов-на-Дону: ПЦ СКФ МТУСИ, 2020 | Э7 |
| 5.2. Электронные образовательные ресурсы | | | | |
| Э1 | http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=90184 | | | |
| Э2 | http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=100180 | | | |
| Э3 | http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=90534 | | | |
| Э4 | http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=90006 | | | |
| Э5 | http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=94185 | | | |
| Э6 | http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659 | | | |
| Э7 | http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659 | | | |
| 5.3. Программное обеспечение | | | | |
| П.1 | MS Excel – с лицензией | | | |
| П.2 | MS Word – с лицензией | | | |

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| | |
|---|--|
| 6.1. МТО лекционных занятий | |
| 1. | Лекционные аудитории, оснащенные проектором, ПК (ноутбуком), экраном |
| 6.2. МТО практических занятий | |
| 1. | Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет |
| 6.3. МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов | |
| 1. | Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет |

7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Постановку задачи обучающимся на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующих данному.

Методику самостоятельной работы все обучающиеся выбирают индивидуально.

Темы для самостоятельного изучения и информационные источники указаны в Разделе 4 настоящей Рабочей программы.

Дополнения и изменения в Рабочей программе