

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.06.2022 16:57:12
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a7850ae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»**

Факультет физико-математических и естественных наук
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимизации и исследование операций

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Математика и компьютерные науки

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Методы оптимизации и исследование операций» является формирование у студентов представления о комплексе идей и математическом аппарате методов оптимизации.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Методы оптимизации и исследование операций» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): ОПК-1.

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|-------|---|--|
| ОПК-1 | Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности | ОПК-1.1: Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук |
| | | ОПК-1.2: Умеет использовать базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности |
| | | ОПК-1.3: Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Методы оптимизации и исследование операций» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Методы оптимизации и исследование операций».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики ¹ |
|--------|---|--|--|
| ОПК-1. | Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности | Математический анализ, Дифференциальные уравнения, Аналитическая геометрия, Функциональный анализ | - |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы оптимизации и исследование операций» составляет 2 зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | Семестры |
|--|-----------------|-----------|
| | | Семестр 7 |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i> | 36 | 36 |
| Лекции (ЛК) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 18 | 18 |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 36 | 36 |
| <i>Контроль (зачет с оценкой), ак.ч.</i> | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 72 |
| | зач.ед. | 2 |

1 - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | Вид учебной работы ² |
|--|---|---------------------------------|
| Раздел 1. Безусловная оптимизация и элементы теории выпуклых функций | Тема 1.1. Основные понятия и теоремы методов оптимизации и теории выпуклых функций. Лемма Ферма. Необходимые условия оптимальности второго порядка. Достаточные условия оптимальности второго порядка. | ЛК, СЗ |
| | Тема 1.2. Методы минимизации первого порядка. Метод градиентного спуска. Методы сопряженных градиентов. | ЛК, СЗ |
| | Тема 1.3. Методы минимизации второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Методы переменной метрики. | ЛК, СЗ |
| | Тема 1.4. Методы минимизации нулевого порядка. Случай функции одного аргумента. Метод конфигураций. Метод деформируемого многогранника. | ЛК, СЗ |
| Раздел 2. Условная оптимизация | Тема 2.1. Задача условной оптимизации с ограничениями типа равенств. Метод множителей Лагранжа. Необходимые и достаточные условия экстремума. | ЛК, СЗ |
| | Тема 2.2. Задача условной оптимизации с ограничениями типа неравенств. Теорема Куна-Таккера. | ЛК, СЗ |
| Раздел 3. Элементы вариационного исчисления | Тема 3.1. Основные понятия и теоремы вариационного исчисления. Задача Дидоны. Задача о брахистохроне. | ЛК, СЗ |
| | Тема 3.2. Простейшая вариационная задача с закрепленными концами. Необходимые и достаточное условие оптимальности. Простейшая вариационная задача со свободными концами и границами. Условия трансверсальности. | ЛК, СЗ |

² - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|--|---|---|
| Лекционная | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. | - |
| Семинарская | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций. | - |
| Для самостоятельной работы обучающихся | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. | Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Тихомиров В.М., Алексеев В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. М.: Физматлит, 2007. 192 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67593>
2. Пантелеев А.В., Летова Т.А. Методы оптимизации в примерах и задачах. М.: Высшая школа, 2005. 544 с.
3. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002. 824 с.
4. Сухарев А.Г., Тихомиров А.В., Федоров В.В. Курс методов оптимизации. М.: Физматлит, 2005 368 с.

Дополнительная литература:

1. Иоффе А.Д., Тихомиров В.М. Теория экстремальных задач. М.: Наука, 1974., все годы издания.
2. Васильев, Ф.П. Методы оптимизации. Ч. 1. Конечномерные задачи оптимизации. Принцип максимума. Динамическое программирование. М.: МЦНМО, 2011. 620 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63313>
3. Гладких, Б.А. Методы оптимизации и исследование операций для бакалавров информатики. Ч. 2. Нелинейное и динамическое программирование. Томск: Издательство "НТЛ", 2011. 264 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=200917>
4. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М.: Наука, 1969. 424 с.
5. Алексеев В.М., Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи. М.: Физматлит, 2005. 256 с.
6. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. М.: Высшая школа, 1986. 319 с.
7. Калихман И.Л. Сборник задач по математическому программированию. М.: Высшая школа, 1975. 270 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля³:

3 - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины в ТУИС.

1. Курс лекций по дисциплине «Методы оптимизации и исследование операций».

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система⁴ оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Методы оптимизации и исследование операций» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент Математического института
им. С. М. Никольского

Должность, БУП



Подпись

С.С. Леонов

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор Математического института
им. С. М. Никольского

Наименование БУП



Подпись

А.Б. Муравник

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Зав. кафедрой прикладной
информатики и теории вероятностей

Должность, БУП



Подпись

К.Е. Самуйлов

Фамилия И.О.

4 - Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.