

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:
ca953a0120d891083f939673078ef1a9896ae18a

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

Модели на гиперграфах

(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 «Модели на гиперграфах» является знакомство слушателей с современными методами описания дискретных многокритериальных моделей на основе аппарата теории графов и гиперграфов, изучение методов описания структурированных данных, а также вопросы группового выбора.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Модели на гиперграфах» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-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 |
| ОПК-2 | Способен проводить под научным руководством исследование на основе | ОПК-2.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой |

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|-------|---|---|
| | существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности | ОПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности |
| ОПК-4 | Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем | <p>ОПК-4.1. Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности</p> <p>ОПК-4.2. Умеет использовать математический аппарат в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.3. Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности</p> |
| ОПК-8 | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | <p>ОПК-8.1. Знает базовые принципы по разработке алгоритмов и компьютерных программ, необходимых в профессиональной деятельности в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.</p> <p>ОПК-8.2. Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности алгоритмы и методы в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.</p> <p>ОПК-8.3. Владеет необходимыми в</p> |

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|------|---|---|
| | | профессиональной деятельности технологиями и методами в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр. |
| ПК-1 | Способен разрабатывать и отлаживать программный код | ПК-1.1 Знает основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений |
| | | ПК-1.2. Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования |
| | | ПК-1.3. Владеет навыками разработки кода информационной системы; навыками верификации кода информационной системы |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Модели на гиперграфах» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Модели на гиперграфах».

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, | Алгебра Аналитическая геометрия Дискретная математика и математическая логика Теория конечных графов Математический анализ Дифференциальные уравнения Теория вероятностей и математическая статистика | Научно-исследовательская работа Преддипломная практика |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики |
|-------|---|---|---|
| | 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 | Марковские процессы Функциональный анализ Дифференциальная геометрия и топология Основы анализа больших данных Основы машинного обучения и нейронные сети Компьютерная алгебра Компьютерная геометрия Вычислительные методы Математическое моделирование Имитационное моделирование Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) | |
| ОПК-2 | Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности | Вычислительные методы Математическое моделирование Имитационное моделирование | Научно-исследовательская работа Преддипломная практика |
| ОПК-4 | Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных | Основы программирования Технология программирования Основы анализа больших данных Основы машинного обучения и нейронные сети Интеллектуальные системы Компьютерная алгебра Компьютерная геометрия Алгоритмы машинной графики и обработки изображений Вычислительные методы | Технологическая (проектно-технологическая) практика Преддипломная практика |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики |
|-------|---|--|--|
| | систем | Математическое моделирование Имитационное моделирование Компьютерный практикум по моделированию Компьютерный практикум по информационным технологиям | |
| ОПК-8 | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | Обработка данных и визуализация Основы машинного обучения и нейронные сети Интеллектуальные системы Компьютерная алгебра Компьютерная геометрия Вычислительные методы Математическое моделирование Имитационное моделирование Компьютерный практикум по моделированию Компьютерный практикум по информационным технологиям Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) | Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика |
| ПК-1 | Способен разрабатывать и отлаживать программный код | Архитектура компьютеров и операционные системы Основы программирования Обработка данных и визуализация Технология программирования Основы анализа больших данных Основы машинного обучения и нейронные сети Компьютерная алгебра Компьютерная геометрия Алгоритмы машинной | Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики |
|------|--------------------------|--|---|
| | | графики и обработки изображений Компьютерный практикум по моделированию Компьютерный практикум по информационным технологиям | |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Модели на гиперграфах» составляет 4 зачетных единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | Семестр |
|--|-----------------|------------|
| | | 7 |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i> | <i>54</i> | <i>54</i> |
| в том числе: | | |
| Лекции (ЛК) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 | 36 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | - | - |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | <i>63</i> | <i>63</i> |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | <i>27</i> | <i>27</i> |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 144 |
| | зач.ед. | 4 |

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. Основы математического моделирования на базе теории гиперграфов | Тема 1.1. Гиперграфы. Определения и свойства. Математическая постановка векторных задач на гиперграфах | ЛК, ЛР |
| | Тема 1.2. Задачи управления и построение их математических моделей на гиперграфах. | ЛК, ЛР |

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

| Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | Вид учебной работы |
|---|--|--------------------|
| | Тема 1.3. Математическая модель задачи управления космическим командно-измерительным комплексом. | ЛК, ЛР |
| | Тема 1.4. Математическая модель назначения учителей в классы с учетом технологий обучения. | ЛК, ЛР |
| Раздел 2. Алгоритмы покрытия гиперграфов | Тема 2.1. Алгоритм выделения совершенных сочетаний на многодольном гиперграфе. | ЛК, ЛР |
| | Тема 2.2. Алгоритм распознавания существования совершенного сочетания в многодольном гиперграфе. | ЛК, ЛР |
| | Тема 2.3. Алгоритм выделения совершенных сочетаний в многодольном гиперграфе. | ЛК, ЛР |
| Раздел 3. Выбор вариантов при многокритериальной постановке задач | Тема 3.1. Задача о выборе вариантов и ее формальная модель. | ЛК, ЛР |
| | Тема 3.2. Характеристические свойства и области в пространстве функций выбора. | ЛК, ЛР |
| | Тема 3.3. Выбор по отношению предпочтения. Критериальные механизмы и порождаемые ими функции. | ЛК, ЛР |
| Раздел 4. Вопросы группового выбора | Тема 4.1. Предпочтения. Виды оценок. Количественные показатели. | ЛК, ЛР |
| | Тема 4.2. Отношение предпочтения и анализ качественных данных. | ЛК, ЛР |
| | Тема 4.3. Структура эквивалентностей. Номинальная шкала. | ЛК, ЛР |

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 | Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, |

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|--|---|---|
| | техническими средствами мультимедиа презентаций. | ПО для просмотра PDF, MS Teams. |
| Компьютерный класс | Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. | ОС Linux, офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0), ПО для просмотра pdf (например, evince (лицензия GPL-2+ CC-BY-SA-3.0)), NetBeans IDE — свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++ (лицензия LGPLv2.1, GPLv2 c). |
| 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. | ОС Linux, офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0), ПО для просмотра pdf (например, evince (лицензия GPL-2+ CC-BY-SA-3.0)), NetBeans IDE — свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++ (лицензия LGPLv2.1, GPLv2 c). |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Иванов, Б. Н. Дискретная математика и теория графов : учебное пособие для вузов / Б. Н. Иванов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14470-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497014> (дата обращения: 24.05.2022)
2. Бинарные отношения, графы и коллективные решения. Примеры и задачи : учебное пособие для вузов / Ф. Т. Алескеров, Э. Л. Хабина, Д. А. Шварц, Л. Г. Егорова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 458 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14489-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/bcode/497258> (дата обращения: 24.05.2022).

3. Салпагаров С.И., Омельченко Г.Г. Моделирование на гиперграфах. –М.: РУДН, 2010.
4. Емеличев В.А., Мельников О.И., Сарванов В.И., Тышкевич Р.И. Лекции по теории графов. –М.: Наука, 1990. –384с.
5. Черпаков, И. В. Основы программирования: учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. –Москва : Издательство Юрайт, 2022. –219 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-9983-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489747> (дата обращения: 10.05.2022).

Дополнительная литература:

1. Берж К. Теория графов и ее применения. –М.: Изд. иностр. лит-ры, 1962.-320с
2. Подиновский В.В., Ногин В.Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. –М.: Наука, 1982. –256 с.
3. Сакович В.А. Исследование операций. –Минск.: Вышэйшая школа, 1984.-256 с.
4. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. –М.: Мир, 1982. – 416 с.
5. Гудман С., Хидетниemi С. Введение в разработку и анализ алгоритмов. -М.: Мир, 1981г. -366 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:

1. Курс лекций по дисциплине «Модели на гиперграфах».
2. Лабораторный практикум по дисциплине «Модели на гиперграфах».

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

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 «Модели на гиперграфах» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры
информационных технологий

Должность, БУП



Подпись

С.И. Салпагаров

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Зав. кафедрой
информационных технологий

Наименование БУП



Подпись

Ю.Н. Орлов

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Зав. кафедрой прикладной
информатики и теории вероятностей

Наименование БУП



Подпись

К.Е. Самуйлов

Фамилия И.О.

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