

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор

**по довузовскому и дополнительному
профессиональному образованию**



[Handwritten signature]

С.Ю. Кустов

подпись

06

2021


**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

«ПОСТРОЕНИЕ ДИСКРЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ»

Объем в часах: 24 часа

Организация обучения: одновременно (непрерывно)


г. Краснодар
2021

Программу составил кандидат физико-математических наук, доцент,
заведующий кафедрой вычислительной математики и
информатики  С.В. Гайденко

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры вычислительной
математики и информатики

« 22 » 04 20 21 г., протокол № 13

Зав. кафедрой ВМиИ КубГУ,


кандидат физ.-мат. наук, доцент  С.В. Гайденко

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
математики и компьютерных наук

« 12 » 05 20 21 г., протокол № 3

Председатель УМК ФМиКН

кандидат педагогических наук  С.П. Шмалько

Руководитель института тестовых технологий и дополнительного
образования  С.И. Завгородняя

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Настоящая программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минпросвещения России от 09 ноября 2018 года N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

1.1. Категория слушателей.

Программа ориентирована на студентов вузов 3 и 4 года обучения, обучающихся по программам математической направленности бакалавриата и специалитета.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения программы.

Программа направлена на развитие и систематизацию у слушателей знаний и умений в области использования основ дискретной математики в профессиональной деятельности; содействие становлению профессиональной компетентности студентов через использование современных математических методов и средств обработки информации при решении задач построения дискретных моделей различных процессов; удовлетворение индивидуальных потребностей слушателей в интеллектуальном развитии.

Слушатель в результате освоения программы должен

знать:

- основные понятия комбинаторных алгоритмов,
- определения и свойства математических объектов, используемых в дискретной математике,
- формулировки утверждений,
- возможные сферы приложений,
- основы построения дискретно-математических моделей.

уметь:

- анализировать готовые модели комбинаторных объектов;
- строить модели объектов и понятий.

1.3. Режим занятий: 6 часов в неделю.

1.4. Программа не предусматривает итоговую аттестацию.

Документ об обучении, выдаваемый по результатам освоения программы, – Сертификат о дополнительном образовании.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

| № | Тема | Количество часов | | |
|----------|---|------------------|----------|------------------|
| | | Всего | Лекции | Практич. занятия |
| 1 | Теоретико-графовое моделирование структуры сложных систем | 6 | 2 | 4 |
| | Граф как базовая модель структуры сложной системы. Матрицы, ассоциированные с графами | | 2 | |
| | Связность, достижимость, независимость, доминирование | | | 2 |
| | Раскраска графа, планарность, обходы графа | | | 2 |
| 2 | Конструирование моделей реальных процессов | 18 | | 18 |
| | Модель спортивных соревнований. Турниры. Модель встреч (знакомств) | | | 2 |
| | Задача раскраски географических карт. Задача составления расписаний | | | 2 |
| | Графовые модели в химии и биологии. Модель печатной платы | | | 2 |
| | Транспортные модели. Информационные сети. Определение экстремальных путей | | | 4 |
| | Задача о максимальном потоке. Транспортная задача | | | 4 |
| | Задача об оптимальном назначении | | | 4 |
| | Всего | 24 | 2 | 22 |

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

| Наименование темы | Количество часов | | | |
|---|------------------|----------|----------|-----------|
| | 1 неделя | 2 неделя | 3 неделя | 4 неделя |
| Теоретико-графовое моделирование структуры сложных систем | 6 | | | |
| Конструирование моделей реальных процессов | | 6 | 6 | 6 |
| Всего часов | | | | 24 |

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ТЕМАМ

| Наименование темы | Содержание учебного материала, тематика учебных занятий | Объем часов |
|--|---|-------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Тема 1 Теоретико-графовое моделирование структуры сложных систем | Содержание темы: | 6 |
| | 1. Граф как базовая модель структуры сложной системы. Различные способы представления графов | |
| | 2. Основные количественные характеристики графа | |
| | 3. Свойства графов | |
| | Тематика учебных занятий | |
| | 1 Лекция «Граф как базовая модель структуры сложной системы. Матрицы, ассоциированные с графами» | 2 |
| | 2 Практическое занятие «Связность, достижимость, независимость, доминирование» | 2 |
| 3. Практическое занятие «Раскраска графа, планарность, обходы графа» | 2 | |
| Тема 2 Конструирование моделей реальных процессов | Содержание темы: | 18 |
| | 1. Модели некоторых реальных процессов в различных областях | |
| | 2. Постановки задач и алгоритмы их решения на графовых моделях | |
| | Тематика учебных занятий | |
| | 1 Практическое занятие «Модель спортивных соревнований. Турниры. Модель встреч (знакомств)» | 2 |
| | 2 Практическое занятие «Задача раскраски географических карт. Задача составления расписаний» | 2 |
| | 3. Практическое занятие «Графовые модели в химии и биологии. Модель печатной платы» | 2 |
| | 4. Практическое занятие «Транспортные модели. Информационные сети. Определение экстремальных путей» | 4 |
| | 5. Практическое занятие «Задача о максимальном потоке. Транспортная задача» | 4 |
| 6. Практическое занятие «Задача об оптимальном назначении» | 4 | |

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация программы осуществляется научно-педагогическими работниками кафедры Информационных образовательных технологий КубГУ, имеющими высшее образование по профилю преподаваемых дисциплин (тем), ученую степень доктора или кандидата наук и опыт работы в системе дополнительного профессионального образования.

5.2. Материально-техническое обеспечение

Занятия для обучающихся проводятся в аудиториях Кубанского государственного университета, которые соответствуют всем требованиям, предъявляемым для реализации подобных программ. При необходимости преподаватели имеют возможность использовать для проведения занятий оборудование (ноутбук, проектор, интерактивная доска). Все аудитории, в которых проводятся занятия, оснащены соответствующим оборудованием.

5.3. Информационное и учебно-методическое обеспечение

Учебный процесс обеспечен учебной и учебно-методической литературой, нормативной документацией, презентационными материалами, раздаточным материалом.

Перечень используемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов

Основные источники:

1. Емеличев В.А., Мельников О.И., Сарванов В.И., Тышкевич Р.И. Лекции по теории графов: уч. пос. Изд. 4-е. — М.: ЛЕНАНД, 2015.— 390 с.
2. Емеличев В.А., Зверович И.Э., Мельников О.И., Сарванов В.И., Тышкевич Р.И. Теория графов в задачах и упражнениях: Более 200 задач с подробными решениями. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. — 416 с.

Дополнительные источники:

1. Иванов Б. Н. Дискретная математика : алгоритмы и программы : полный курс / Иванов, Борис Николаевич ; Б. Н. Иванов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 405 с.
2. Мельников О.И. Теория графов в занимательных задачах. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. — 233 с.
3. Оре О. Графы и их применение / = Graphs and Their Uses. / Оре, Ойстин. ; О. Оре ; пер. с англ. Л. И. Головиной ; под ред. И. М. Яглома. - Изд. 2-е, стер. - М. : [Едиториал УРСС], 2002. - 172 с.
4. Сухан И.В., Иванисова О.В., Кравченко Г.Г. Графы: уч. пос., изд. 2-е, испр. и доп. — Краснодар, 2015. — 175 с.
5. Сухан И.В. Ориентированные графы: уч. пос. — Краснодар, 2016. — 124 с.
6. Шапоров С.Д. Дискретная математика. Курс лекций и практических занятий. — СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 400 с.

Интернет-ресурсы:

1. Кирсанов М.Н. Графы в Maple. Задачи, алгоритмы, программы. «Физматлит» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2738
2. Микони С. В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4316
3. Макоха, А.Н. Дискретная математика: учеб. пособие / А.Н. Макоха, П.А. Сахнюк, Н.И. Червяков. — Москва: Физматлит, 2005. — 368 с. <https://e.lanbook.com/book/2256>

5.4. Организация образовательного процесса

Программа реализуется по очной форме с применением дистанционных образовательных технологий в течение 4 недель, одновременно. Режим занятий – не более 6 часов в неделю.

В образовательном процессе используются различные формы его организации: лекционные, практические занятия, моделирование и анализ ситуаций, работа в малых группах.