

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Луковникова Елена Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 16.11.2021 10:50:13
Уникальный программный ключ:
890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fc3d2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова

Е.И.Луковникова

28 мая

20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07 Дискретная математика

Закреплена за кафедрой **Информатики, математики и физики**

Учебный план b010302_21_ИПО.plx

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет с оценкой 5, Контрольная работа 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17		уп	рп
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Багинова Т.Г. 
Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика
утвержденного приказом ректора от 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатики, математики и физики

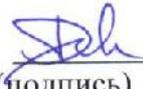
Протокол от 16 апреля 2021 г. № 9

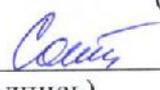
Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Горохов Денис Борисович 

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 18 20 апреля 2021 г. 

Ответственный за реализацию ОПОП  Горохов Д.Б.
(подпись) (ФИО)

Директор библиотеки  Солтык С.В.
(подпись) (ФИО)

№ регистрации 08
(методический отдел)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	знакомство обучающихся с местом и ролью дискретной математики в современном мире, мировой культуре и истории; формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению. Обучение основным методам дискретной математики преследует цель развития способностей применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технологических проблем в области профессиональной деятельности, а также осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в соответствующем виде.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математическое моделирование	
2.1.2	Алгебра и геометрия	
2.1.3	Математическая логика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Криптографические методы защиты информации	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Индикатор 1	УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач
ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	
Индикатор 1	ОПК-3.1 Применяет математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные принципы и методы системного подхода; основные понятия и методы математического моделирования.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять методы системного подхода для решения поставленных задач; строить математические модели.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками выявления научных проблем предметной области и использования адекватных методов для их решения; навыками применения методов математического моделирования для решения профессиональных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Элементы теории множеств						
1.1	Лек	Множества и действия над ними. Отношения и функции. Специальные бинарные отношения.	5	1	УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	1	Лекция-беседа УК-1.2
1.2	Пр	Множества и действия над ними. Отношения и функции. Специальные бинарные отношения	5	4	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК-3.1
1.3	Лек	Эквивалентные, конечные, бесконечные множества. Кардинальные числа. Аксиомы теории множеств.	5	2	УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	2	Лекция-беседа УК-1.2

1.4	Пр	Эквивалентные, конечные, бесконечные множества. Кардинальные числа. Аксиомы теории множеств.	5	4	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	2	Работа в малых группах ОПК-3.1
1.5	Ср	Множества и действия над ними. Отношения и функции. Специальные бинарные отношения.	5	3	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.2 ОПК-3.1
1.6	ЗачётСОц	Эквивалентные, конечные, бесконечные множества. Кардинальные числа. Аксиомы теории множеств.	5	4	УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.2 ОПК-3.1
1.7	Ср	Эквивалентные, конечные, бесконечные множества. Кардинальные числа. Аксиомы теории множеств.	5	8	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.2 ОПК-3.1
	Раздел	Раздел 2. Дискретные структуры (графы, сети)						
2.1	Лек	Основные определения. Метрические характеристики графов. Выявление маршрутов с заданным количеством ребер. Алгоритм Уоршола.	5	2	УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	2	Лекция-беседа УК-1.2
2.2	Ср	Основные определения. Метрические характеристики графов. Выявление маршрутов с заданным количеством ребер. Алгоритм Уоршола.	5	8	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.2 ОПК-3.1
2.3	Пр	Основные определения. Метрические характеристики графов. Выявление маршрутов с заданным количеством ребер. Алгоритм Уоршола.	5	4	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	2	Работа в малых группах ОПК-3.1
2.4	Ср	Основные определения. Метрические характеристики графов. Выявление маршрутов с заданным количеством ребер. Алгоритм Уоршола.	5	10	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.2 ОПК-3.1
2.5	Лек	Нахождение кратчайших путей. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Беллмана-Мура. Алгоритм нахождения максимального пути.	5	2	УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	2	Лекция-беседа УК-1.2
2.6	Пр	Нахождение кратчайших путей. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Беллмана-Мура. Алгоритм нахождения максимального пути.	5	2	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	2	Работа в малых группах ОПК-3.1
2.7	Лек	Деревья. Задача об остове экстремального веса. Обходы графов, фундаментальные циклы	5	2	УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	1	Лекция-беседа УК-1.2

2.8	Пр	Деревья. Задача об остове экстремального веса. Обходы графов, фундаментальные циклы	5	4	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	2	Работа в малых группах ОПК-3.1
2.9	Лек	Планарные графы. Хроматические графы. Раскраска графов. Минимальная раскраска. Составление расписаний.	5	2	УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.2
2.10	Ср	Планарные графы. Хроматические графы. Раскраска графов. Минимальная раскраска. Составление расписаний.	5	8	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.2 ОПК-3.1
2.11	Пр	Планарные графы. Хроматические графы. Раскраска графов. Минимальная раскраска. Составление расписаний.	5	4	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК-3.1
2.12	Лек	Потоки в сетях. Теорема Форда-Фалкерсона. Нахождение максимального потока . Минимальный разрез.	5	2	УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.2
2.13	Пр	Потоки в сетях. Теорема Форда-Фалкерсона. Нахождение максимального потока . Минимальный разрез.	5	4	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК-3.1
2.14	Контр.раб.	Графы, деревья, сети	5	5	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК-3.1
2.15	ЗачётСОц	Потоки в сетях. Теорема Форда-Фалкерсона. Нахождение максимального потока . Минимальный разрез.	5	5	УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.2 ОПК-3.1
	Раздел	Раздел 3. Комбинаторика						
3.1	Лек	Бином Ньютона и полиномиальная теорема.	5	2	УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.2
3.2	Ср	Бином Ньютона и полиномиальная теорема.	5	8	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.2 ОПК-3.1
3.3	Пр	Бином Ньютона и полиномиальная теорема.	5	4	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК-3.1
3.4	Лек	Перестановки, сочетания, размещения. Свойства биномиальных коэффициентов.	5	2	УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.2

3.5	Ср	Перестановки, сочетания, размещения. Свойства биномиальных коэффициентов.	5	8	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.2 ОПК-3.1
3.6	Пр	Перестановки, сочетания, размещения. Свойства биномиальных коэффициентов.	5	4	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК-3.1
3.7	ЗачётСоц	Перестановки, сочетания, размещения. Свойства биномиальных коэффициентов.	5	26	ОПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.2 ОПК-3.1

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар - исследование, семинар «Пресс – антипресс», мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака), деловые, имитационные, операционные и ролевые игры, case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), мастер класс, дидактические игры)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы на практические занятия.

Раздел 1. Элементы теории множеств.

1. Эквивалентные, конечные, бесконечные множества.
2. Кардинальные числа.
3. Аксиомы теории множеств.

Раздел 2. Дискретные структуры (графы, сети).

4. Основные определения и понятия графов.
5. Выявление маршрутов с заданным количеством ребер.
6. Нахождение кратчайших путей в графах.
7. Алгоритм Дейкстры
8. Алгоритм Беллмана-Мура.
9. Задача об остове экстремального веса.
10. Перестановки, сочетания, размещения.
11. Хроматические графы.
12. Раскраска графов.
13. Потoki в сетях
14. Теорема Форда-Фалкерсона.

Раздел 3. Комбинаторика.

15. Бином Ньютона.
16. Полиномиальная теорема.

6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа " Задачи на графах"

Контрольная работа выполняется как индивидуальное домашнее задание.

Цель работы. Приобретение навыков решения задач на графах.

Содержание (3 задания):

1. Построить граф, заданный матрицей весов, найти кратчайшие пути, используя различные алгоритмы.
2. Построить дерево, заданное матрицей. Найти минимальный по весу остов.
3. В заданной сети найти: а) максимальный поток в сети; б) минимальный разрез сети.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету:

Раздел 1. Элементы теории множеств.

1. Множества и действия над ними.

2.	Отношения и функции.
3.	Специальные бинарные отношения.
Раздел 2. Дискретные структуры (графы, сети).	
4.	Основные определения и понятия графов.
5.	Метрические характеристики графов.
6.	Выявление маршрутов с заданным количеством ребер.
7.	Алгоритм Уоршола.
8.	Нахождение кратчайших путей в графах.
9.	Алгоритм Дейкстры
10.	Алгоритм Беллмана-Мура.
11.	Алгоритм нахождения максимального пути в графе.
12.	Деревья, основные понятия.
13.	Задача об остове экстремального веса.
14.	Обходы графов, фундаментальные циклы.
15.	Перестановки, сочетания, размещения.
16.	Свойства биномиальных коэффициентов.
20.	Планарные графы.
21.	Хроматические графы.
22.	Раскраска графов.
23.	Минимальная раскраска.
24.	Составление расписаний.
25.	Потоки в сетях.
26.	Теорема Форда-Фалкерсона.
27.	Нахождение максимального потока
28.	Минимальный разрез.
Раздел 3. Комбинаторика.	
29.	Бином Ньютона.
30.	Полиномиальная теорема.
6.4. Перечень видов оценочных средств	
Вопросы на практические занятия.	
Индивидуальное задание на контрольную работу.	
Вопросы к зачету.	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Васильева А. В., Шевелева И. В.	Дискретная математика: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497748
Л1. 2	Окулов С. М.	Дискретная математика: теория и практика решения задач по информатике: учебное пособие	Москва: Лаборатория знаний, 2020	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222848

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Богаченко Н. Ф., Усов С. В.	Дискретная математика: комбинаторика, теория графов и шифры: практикум	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575760
Л2. 2	Альпина В. С., Бикмухаметова Д. Н., Веселова Л. В., Гурьянова Г. Б., Тюленева О. Н.	Линейное программирование. Транспортная задача. Дискретная математика. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560802

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 3	Балюкевич Э. Л., Ковалева Л. Ф., Романников А. Н.	Дискретная математика: учебно- практическое пособие	Москва: Евразийский открытый институт, 2012	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93277

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Гутова С. Г.	Дискретная математика: сборник задач и упражнений	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481499

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог БрГУ	
----	--------------------------	--

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.2	
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.6	«Университетская библиотека online»
7.3.2.7	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2201	читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10- ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D
A1303	Лекционная аудитория	Учебная мебель
A1303	Лекционная аудитория	Учебная мебель
A1303	Лекционная аудитория	Учебная мебель

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающийся должен разработать собственный режим равномерного освоения дисциплины. Подготовка студента к предстоящей лекции включает в себя ряд важных познавательных-практических этапов:

- чтение записей, сделанных в процессе слушания и конспектирования предыдущей лекции, вынесение на поля всего, что требуется при дальнейшей работе с конспектом и учебником;
- техническое оформление записей (подчеркивание, выделение главного, выводов, доказательств);
- выполнение практических заданий преподавателя;
- знакомство с материалом предстоящей лекции по учебнику и дополнительной литературе.

Активная работа на лекции, ее конспектирование, продуманная, целенаправленная, систематическая, а главное - добросовестная и глубоко осознанная последующая работа над конспектом - важное условие успешного обучения студентов.

Практические занятия позволяют студенту более глубоко разобраться в теоретическом материале и определить сферы его практического применения. Основная цель практического занятия – развитие самостоятельности студента. Подготовка к практическим занятиям состоит в добросовестном анализе теоретического материала, составлении кратких справочников, словариков, схем, алгоритмов. Кроме того, все домашние задания к практическому занятию должны быть выполнены, либо подготовлены вопросы преподавателю, раскрывающие трудности в освоении учебного материала.

Контрольная работа представляет собой способ проверки знаний обучающегося, его умений и предполагают самостоятельное выполнение практических заданий. Подготовка к контрольным мероприятиям состоит в ответственном выполнении всех домашних заданий по дисциплине и самостоятельной проработке основной и дополнительной литературы.

Продуктивной является самостоятельная работа в библиотеке, где доступны основные и дополнительные печатные и электронные источники.

При выполнении приведенных выше рекомендаций подготовка к зачету с оценкой сведется к повторению изученного и совершенствованию навыков применения теоретических положений и различных методов решения к стандартным и нестандартным заданиям.