

Комбинаторный анализ и алгоритмы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	алгебры, математического анализа и геометрии
ОПОП	01.03.01 Математика направленность (профиль) Математика
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2023
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 з.е.

Виды контроля по семестрам:
Экзамен 8

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	8(4.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18	18	18
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	52	52	52	52
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	90	90	90	90
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого трудоемкость в часах	180	180	180	180

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., профессор, Балаба Ирина Николаевна

Рабочая программа дисциплины

Комбинаторный анализ и алгоритмы

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **01.03.01 Математика** (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 8)

составлена на основании учебного плана:

01.03.01 Математика

направленность (профиль) Математика

утвержденного Учёным советом вуза от 27.10.2022 протокол № 13.

РПД утверждена Учёным советом университета
от 27.10.2022 протокол № 13.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов профессиональные компетентности в области комбинаторного анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Математическая логика
2.	Алгебра
3.	Дискретная математика
4.	Теория вероятностей
5.	Математическая статистика
6.	Теория чисел
7.	Теория алгоритмов
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	Результаты освоения данной дисциплины, будут использоваться при подготовке выпускной квалификационной и дальнейшей профессиональной деятельности

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-1.1	Обладает базовыми знаниями в области математических и естественных наук. основные теоретические положения комбинаторного анализа, важнейшие комбинаторные алгоритмы.
ОПК-1.2	Умеет использовать базовые знания в области математических и естественных наук в профессиональной деятельности. составлять комбинаторные конфигурации
ОПК-1.3	Умеет проводить консультации по базовыми знаниями в области математических и естественных наук. применять стандартные схемы для решения комбинаторных задач;
ОПК-1.4	Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области математических и естественных наук предметным языком дискретной математики и методами комбинаторного анализа
ОПК – 3:	Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики
ОПК – 3.1	Имеет базовые знания в области математики и информатики методы решения и исследования важнейших типовых задач
ОПК – 3.2	Умеет применять базовые знания в области математики и информатики в педагогической деятельности. применять методы комбинаторного анализа для разработки и обоснования эффективных алгоритмов над объектами дискретной математики
ОПК – 3.3	Имеет навыки применения знания в области математики и информатики в педагогической деятельности. навыками использования комбинаторных алгоритмов для решения практических и научно-исследовательских задач

ПК-1: Способен понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий, способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства

ПК-1.1	Знать базовый современный математический аппарат, базовые фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий, стандартный функционал современных инструментальных и вычислительных средств современные подходы, методы и проблемы дискретной математики и комбинаторного анализа, современные системы программирования, позволяющие применять современный математический аппарат для решения прикладных задач
ПК-1.2	Уметь использовать при решении конкретных научно-исследовательских и прикладных задач разрабатывать, доказывать корректность и вычислять сложность комбинаторных алгоритмов

ПК-1.3	Владеть навыками применения математического и информатического аппарата при решении научно-исследовательских и практических задач, в том числе с применением современных инструментальных и вычислительных средств
	владеть навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов комбинаторного анализа.
3.2 Результаты обучения по дисциплине: В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
	основные теоретические положения комбинаторного анализа, важнейшие комбинаторные алгоритмы. методы решения и исследования важнейших типовых задач современные подходы, методы и проблемы дискретной математики и комбинаторного анализа. современные системы программирования, позволяющие применять современный математический аппарат для решения прикладных задач
	Уметь:
	составлять комбинаторные конфигурации применять методы комбинаторного анализа для разработки и обоснования эффективных алгоритмов над объектами дискретной математики разрабатывать, доказывать корректность и вычислять сложность комбинаторных алгоритмов применять стандартные схемы для решения комбинаторных задач;
	Владеть:
	предметным языком дискретной математики и методами комбинаторного анализа навыками использования комбинаторных алгоритмов для решения практических и научно-исследовательских владеть навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов комбинаторного анализа.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
Основные комбинаторные понятия и схемы					
1.1	Основные комбинаторные понятия и схемы /Лек/	8	2	Л1.3	Выборки и упорядочения. Разбиения и размещения. Биномиальные и полиномиальные коэффициенты. Метод включения-исключения.
1.2	Основные комбинаторные понятия и схемы /Пр/	8	4	Л1.3	Выборки и упорядочения. Разбиения и размещения. Биномиальные и полиномиальные коэффициенты. Метод включения-исключения.
1.3	Основные комбинаторные понятия и схемы /Ср/	8	10	Л1.3	Выборки и упорядочения. Разбиения и размещения. Биномиальные и полиномиальные коэффициенты. Метод включения-исключения.
Производящие функции.					
2.1	Производящие функции /Лек/	8	2	Л1.3	Определение формальных степенных рядов и производящих функций. Действия над формальными степенными рядами. Коэффициенты и вычеты. Последовательность Фибоначчи. Числа Бернулли, Стирлинга.
2.2	Производящие функции /Пр/	8	4	Л1.3	Определение формальных степенных рядов и производящих функций. Действия над формальными степенными рядами. Коэффициенты и вычеты. Последовательность Фибоначчи. Числа Бернулли, Стирлинга.
2.3	Производящие функции /Ср/	8	10	Л1.3	Определение формальных степенных рядов и производящих функций. Действия над формальными степенными рядами. Коэффициенты и вычеты. Последовательность Фибоначчи. Числа Бернулли, Стирлинга.
Комбинаторные таблицы и схемы					
3.1	Комбинаторные таблицы и схемы /Лек/	8	2	Л1.3	Специальные матрицы. Латинские прямоугольники и квадраты. Системы троек Штейнера и сходные наборы. Блок -схемы

3.2	Комбинаторные таблицы и схемы /Пр/	8	4	Л1.3	Специальные матрицы. Латинские прямоугольники и квадраты. Системы троек Штейнера и сходные наборы. Блок -схемы
3.3	Комбинаторные таблицы и схемы /Ср/	8	10	Л1.3	Специальные матрицы. Латинские прямоугольники и квадраты. Системы троек Штейнера и сходные наборы. Блок-схемы
Вероятностные методы в комбинаторном анализе					
4.1	Вероятностные методы в комбинаторном анализе /Лек/	8	2	Л1.3	Примеры применения вероятностных методов. Задачи планирования эксперимента. Энтропийные методы. Метод случайного баланса.
4.2	Вероятностные методы в комбинаторном анализе /Пр/	8	4	Л1.3	Примеры применения вероятностных методов. Задачи планирования эксперимента. Энтропийные методы. Метод случайного баланса.
4.3	Вероятностные методы в комбинаторном анализе /Ср/	8	10	Л1.3	Примеры применения вероятностных методов. Задачи планирования эксперимента. Энтропийные методы. Метод случайного баланса.
Геометрические методы					
5.1	Геометрические методы /Лек/	8	2	Л1.3	Геометрические интерпретации и задачи. Перечислительные задачи на графах.
5.1	Геометрические методы /Пр/	8	4	Л1.3	Геометрические интерпретации и задачи. Перечислительные задачи на графах.
5.1	Геометрические методы /Ср/	8	10	Л1.3	Геометрические интерпретации и задачи. Перечислительные задачи на графах.
Генерация комбинаторных объектов					
6.1	Генерация комбинаторных объектов /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Перестановки и алгоритмы их порождения. Индекс перестановки. Генерация перестановок в лексикографическом порядке. Порождения всех перестановок через векторы инверсий. Алгоритм Джонсона-Троттера генерации всех перестановок в порядке минимального изменения. Генерация двоичных векторов и подмножеств. Коды Грея и алгоритм их генерации. Генерация сочетаний в лексикографическом порядке.
6.2	Генерация комбинаторных объектов /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Перестановки и алгоритмы их порождения. Индекс перестановки. Генерация перестановок в лексикографическом порядке. Порождения всех перестановок через векторы инверсий. Алгоритм Джонсона-Троттера генерации всех перестановок в порядке минимального изменения. Генерация двоичных векторов и подмножеств. Коды Грея и алгоритм их генерации. Генерация сочетаний в лексикографическом порядке.
6.3	Генерация комбинаторных объектов /Ср/	8	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Перестановки и алгоритмы их порождения. Индекс перестановки. Генерация перестановок в лексикографическом порядке. Порождения всех перестановок через векторы инверсий. Алгоритм Джонсона-Троттера генерации всех перестановок в порядке минимального изменения. Генерация двоичных векторов и подмножеств. Коды Грея и алгоритм их генерации. Генерация сочетаний в лексикографическом порядке.
Генерация случайных комбинаторных объектов.					
7.1	Генерация случайных комбинаторных объектов. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Алгоритмы построения случайной перестановки. Алгоритмы генерации случайного подмножества и сочетания.

7.2	Генерация случайных комбинаторных объектов. /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Алгоритмы построения случайной перестановки. Алгоритмы генерации случайного подмножества и сочетания.
7.3	Генерация случайных комбинаторных объектов. /Ср/	8	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Алгоритмы построения случайной перестановки. Алгоритмы генерации случайного подмножества и сочетания.
Разбиение чисел и множеств.					
8.1	Разбиение чисел и множеств. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Упорядоченные и неупорядоченные разбиения натурального числа n. Генерация разбиений числа n в словарном порядке. Разбиение конечного множества. Генерация разбиений n-элементного множества.
8.2	Разбиение чисел и множеств. /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Упорядоченные и неупорядоченные разбиения натурального числа n. Генерация разбиений числа n в словарном порядке. Разбиение конечного множества. Генерация разбиений n-элементного множества.
8.3	Разбиение чисел и множеств. /Ср/	8	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Упорядоченные и неупорядоченные разбиения натурального числа n. Генерация разбиений числа n в словарном порядке. Разбиение конечного множества. Генерация разбиений n-элементного множества.
Сортировка комбинаторных объектов.					
9.1	Сортировка комбинаторных объектов. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Задача сортировки. Сортировка вставками. Алгоритм пузырьковой сортировки и оценки времени его работы. Алгоритм быстрой сортировки. Алгоритм пирамидальной сортировки. Линейный алгоритм сортировки подсчетом. Метод сортировки Флойда.
9.2	Сортировка комбинаторных объектов. /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Задача сортировки. Сортировка вставками. Алгоритм пузырьковой сортировки и оценки времени его работы. Алгоритм быстрой сортировки. Алгоритм пирамидальной сортировки. Линейный алгоритм сортировки подсчетом. Метод сортировки Флойда.
9.3	Сортировка комбинаторных объектов. /Ср/	8	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Задача сортировки. Сортировка вставками. Алгоритм пузырьковой сортировки и оценки времени его работы. Алгоритм быстрой сортировки. Алгоритм пирамидальной сортировки. Линейный алгоритм сортировки подсчетом. Метод сортировки Флойда.
	Комбинаторные алгоритмы				
10.1	Комбинаторные алгоритмы /КСР/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Отчеты по индивидуальным заданиям

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Примерные индивидуальные задания по разделу «Комбинаторные алгоритмы».

Опишите алгоритм и напишите программу его реализации. Посчитайте сложность этого алгоритма и обоснуйте правильность его работы. Проверьте работу алгоритма на примерах.

1. Алгоритмы генерации перестановок

- 1.1. Генерация перестановок в лексикографическом порядке.
- 1.2. Генерация перестановок в антилексикографическом порядке.
- 1.3. Порождения всех перестановок через векторы инверсий.
- 1.4. Генерация перестановок за минимальное число транспозиций.
- 1.5. Алгоритм Джонсона-Троттера генерации всех перестановок в порядке минимального изменения.
- 1.6. Генерация случайной перестановки.

2. Алгоритмы генерации двоичных векторов и подмножеств
- 2.1. Генерация двоичных векторов с помощью двоичного представления целого числа
 - 2.2. Генерация двоичных векторов в лексикографическом порядке.
 - 2.3. Генерация подмножеств в лексикографическом порядке.
 - 2.4. Бинарные коды Грея и алгоритм их генерации.
 - 2.5. Двоично-отраженные коды Грея и алгоритм их генерации.
 - 2.6. Генерация сочетаний в лексикографическом порядке.
 - 2.7. Генерация k -элементных подмножеств n -элементного множества в лексикографическом порядке.
 - 2.8. Генерация k -элементных подмножеств n -элементного множества изменениями ровно одного элемента.
 - 2.9. Генерация случайного сочетания.
 - 2.10. Генерация случайного подмножества
3. Разбиения чисел и множеств
- 3.1. Генерация упорядоченных разбиений числа n на k слагаемых
 - 3.2. Генерация разбиения числа в словарном порядке.
 - 3.3. Генерация разбиения числа в обратном словарном порядке.
 - 3.4. Генерация разбиений n -элементного множества в порядке минимального изменения.

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Теоретические вопросы для подготовки к экзамену

1. Производящие функции
2. Формальные ряды
3. Последовательность Фибоначчи
4. Числа Бернулли и Стирлинга
5. Специальные матрицы.
6. Латинские прямоугольники и квадраты.
7. Вероятностные методы в комбинаторном анализе
8. Энтропийные методы
9. Метод случайного баланса
10. Задачи планирования эксперимента.
11. Геометрические интерпретации и задачи.
12. Перечислительные задачи на графах.
13. Перестановки и алгоритмы их порождения.
14. Индекс перестановки.
15. Генерация перестановок в лексикографическом порядке.
16. Порождения всех перестановок через векторы инверсий.
17. Алгоритм Джонсона-Троттера генерации всех перестановок в порядке минимального изменения.
18. Генерация двоичных векторов и подмножеств.
19. Коды Грея и алгоритм их генерации.
20. Генерация сочетаний в лексикографическом порядке.
21. Алгоритм построения случайной перестановки.
22. Алгоритм генерации случайного подмножества и сочетания.
23. Упорядоченные и неупорядоченные разбиения натурального числа n .
24. Генерация разбиений числа n в словарном порядке.
25. Разбиение конечного множества.
26. Генерация разбиений n -элементного множества.
27. Задача сортировки комбинаторных объектов.
28. Сортировка вставками.
29. Алгоритм пузырьковой сортировки и оценки времени его работы.
30. Алгоритм быстрой сортировки.
31. Алгоритм пирамидальной сортировки.
32. Линейный алгоритм сортировки подсчетом.
33. Метод сортировки Флойда.

5.3. Перечень видов оценочных средств

1. Работа на лекционных и практических занятиях.
2. Фронтальные опросы для анализа усвоения материала предыдущей лекции.
3. Выполнение индивидуальных заданий
4. Экзамен

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий».

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, контрольных и проверочных работ.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и контрольных работ.

Для активизации работы студентов в течение семестра и лучшего усвоения дисциплины предусмотрена балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов

Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов

Максимальное количество (100 баллов) распределяется по следующей схеме:

- максимальное число баллов, набранных студентом в течение семестра, составляет – 70;
- максимальное число баллов за промежуточную аттестацию (экзамене) – 30.

В течение семестра баллы распределяются следующим образом:

- посещаемость занятий (до 10 баллов), пропорционально числу, посещенных занятий; студент, пропустивший занятия по уважительной причине, имеет право получить недостающие баллы, отчитавшись по пропущенным темам.
- выполнение индивидуальных заданий по разделу «Комбинаторные алгоритмы» (до 30 баллов);
- две аудиторные контрольные работы (до 10 баллов за каждую);
- бонусы за работу на занятиях (до 10 баллов).

Критерии и показатели оценивания контрольных работ:

- объем выполненных заданий контрольной работы;
- верная последовательность всех шагов решения задачи;
- обоснованность каждого шага решения задачи;
- получение верного ответа.

Критерии и показатели оценивания индивидуальных заданий:

- объем выполненных заданий индивидуального задания;
- верная последовательность всех шагов решения задачи;
- обоснованность каждого шага решения задачи;
- получение верного ответа;

Корреляция между стобальной системой оценивания БРС и оценкой на экзамене

0-40 баллов - неудовлетворительно;

41-60 баллов – удовлетворительно (причем на эк замене не менее 16 баллов);

61-80 баллов - хорошо (причем на экзамене не менее 20 баллов);

81-100 баллов – отлично (причем на экзамене не менее 20 баллов)

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Быкова В. В.	Комбинаторные алгоритмы: множества, графы, коды: учебное пособие	Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=435666&sr=1
Л1.2	Иванов Б.Н.	Дискретная математика. Алгоритмы и программы: Учебное пособие	, 2002 (7 шт.)	
Л1.3	Сачков В. Н.	Введение в комбинаторные методы дискретной математики: учебное пособие – Москва : МЦНМО, – 424 с.	2004	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=61989

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
--	---------------------	----------	---	-------------------------------

Л2.1	Костюкова Н. И.	Комбинаторные алгоритмы для программистов	Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429067
Л2.2	Дроздов С. Н.	Структуры и алгоритмы обработки данных: учебное пособие	ТаганрогЮФУ, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493032

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	НОУ "Интуит" https://intuit.ru
----	--

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
4.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
5.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13С8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
6.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
7.	Инструмент для очистки и оптимизации операционных систем Microsoft Windows С Cleaner. Свободно распространяемое ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) (http://neicon.ru)
2.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных (http://webofscience.com)
3.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)
4.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
5.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации (http://pravo.gov.ru)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-322	Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели, компьютер Foxconn Intel(R) мультимедийный комплекс проектор Optoma	Лек, Пр, Ксп, экзамен
4-305	Помещение для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспечен доступ к электронно-образовательной среде Университета: комплект учебной мебели, персональные компьютеры (ноутбуки) с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета, доска, компьютер стационарный (моноблок)	Ср

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

Целью дисциплины «Комбинаторный анализ и алгоритмы» является более углубленное изучение теоретического материала и важнейших алгоритмов комбинаторики. Комбинаторные алгоритмы предназначены для выполнения вычислений на различного рода объектах, возникающих в прикладных комбинаторных задачах и при исследовании дискретных математических структур.

Наряду с теоретическими знаниями дается описание основных алгоритмов над комбинаторными объектами. Изучение дисциплины направлено на развитие самостоятельных навыков по разработке алгоритмов и программ, для решения задач в области комбинаторного анализа и применения его методов в своей профессиональной деятельности.

Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи курса:

1. Познакомиться с широким кругом понятий и сведений из дискретного анализа.
2. Пополнить запас примеров нетривиальных алгоритмов над объектами дискретной математики, позволяющих существенно обогатить навыки конструирования алгоритмов.
3. Сформировать мышление, позволяющее использовать методы дискретного анализа при разработке эффективных алгоритмов для решения практических задач.

Курс ориентирован на формирование умения разработать эффективный алгоритм решения задачи над объектами дискретной математики, проверку корректности алгоритма и вычисления его асимптотической сложности. Особенностью дисциплины является сочетание теоретических знаний и конструирования важнейших комбинаторных алгоритмов, реализации их в виде программы.

Осуществляется контроль выполнения домашних заданий, написания и программирования выбранных алгоритмов с их последующей презентацией. Текущая успеваемость также оценивается по результатам самостоятельной подготовки, посещаемости обучающихся и активности обучающихся во время лекций и практических. Для лучшего усвоения излагаемого материала обучающимся рекомендуется активно изучать основную и дополнительную литературу.

На первых занятиях обучающимся необходимо выбрать алгоритмы из предложенного списка, которые им должны запрограммировать, обосновать корректность работы алгоритма, вычислить сложность и продемонстрировать их работу на примерах.