

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Красноярский государственный педагогический университет  
 им. В.П. Астафьева»

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

**МОДУЛЬ ПО ВЫБОРУ 2 "ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ  
 ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ"**  
**Компьютерная анимация в дискретной математике**  
 рабочая программа дисциплины (модуля)

Квалификация **магистр**  
 44.04.01 Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом  
 Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 3
аудиторные занятия	12	
самостоятельная работа	123	
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0,33	
часов на контроль	8,67	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	15 3/6			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (промежуточная аттестация) экзамены	0,33	0,33	0,33	0,33
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12,33	12,33	12,33	12,33
Сам. работа	123	123	123	123
Часы на контроль	8,67	8,67	8,67	8,67
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):  
*кпн, Доцент, Кейв М.А.*

Рабочая программа дисциплины

**Компьютерная анимация в дискретной математике**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 126)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы:

Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании

Выпускающие кафедры: Математики и методики обучения математике; Информатики и информационных технологий в образовании

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**D10 Математики и методики обучения математике**

Протокол от 08.05. 2024 г. № 9

Зав. кафедрой

Председатель НМСС(С)

15.05. 2024 г. № 7

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.1.ДЭ.01.02

**2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

- |       |   |
|-------|---|
| 2.1.1 | Проектирование систем исследовательской работы обучающихся                |
| 2.1.2 | Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности |
| 2.1.3 | Проектирование образовательных программ                                   |
| 2.1.4 | Теоретические основы педагогического проектирования                       |

**2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:****3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-2: Способен осуществлять проектирование научно-методических и учебно-методических материалов****ПК-2.1: Знает: требования и подходы к проектированию и созданию научно-методических и учебно-методических материалов; порядок разработки и использования научно-методических и учебно-методических материалов, примерных или типовых образовательных программ****Знать:**

- |           |   |
|-----------|---|
| Уровень 1 | требования и подходы к проектированию и созданию научно-методических и учебно-методических материалов по дискретной математике в неполном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)    |
| Уровень 2 | требования и подходы к проектированию и созданию научно-методических и учебно-методических материалов по дискретной математике в достаточном объеме (правильно выполнено более 80% заданий) |
| Уровень 3 | требования и подходы к проектированию и созданию научно-методических и учебно-методических материалов по дискретной математике в полном объеме (правильно выполнено более 90% заданий)      |

**Уметь:**

- |           |  |
|-----------|--|
| Уровень 1 | определять порядок разработки и использования научно-методических и учебно-методических материалов, примерных или типовых образовательных программ по дискретной математике в неполном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)    |
| Уровень 2 | определять порядок разработки и использования научно-методических и учебно-методических материалов, примерных или типовых образовательных программ по дискретной математике в достаточном объеме (правильно выполнено более 80% заданий) |
| Уровень 3 | определять порядок разработки и использования научно-методических и учебно-методических материалов, примерных или типовых образовательных программ по дискретной математике в полном объеме (правильно выполнено более 90% заданий)      |

**Владеть:**

- |           |  |
|-----------|--|
| Уровень 1 | знаниями по использованию научно-методических и учебно-методических материалов, примерных или типовых образовательных программ по дискретной математике в неполном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)                      |
| Уровень 2 | знаниями по использованию научно-методических и учебно-методических материалов, примерных или типовых образовательных программ по дискретной математике в неполном объеме в достаточном объеме (правильно выполнено более 80% заданий) |
| Уровень 3 | знаниями по использованию научно-методических и учебно-методических материалов, примерных или типовых образовательных программ по дискретной математике в полном объеме (правильно выполнено более 90% заданий)                        |

**ПК-2.2: Умеет: разрабатывать новые подходы и методические решения в области проектирования научно-методических и учебно-методических материалов; разрабатывать (обновлять) примерные или типовые образовательные программы, примерные рабочие программы учебных курсов, дисциплин (модулей)****Знать:**

- |           |  |
|-----------|--|
| Уровень 1 | новые подходы и методические решения в области проектирования научно-методических и учебно-методических материалов по дискретной математике в неполном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)    |
| Уровень 2 | новые подходы и методические решения в области проектирования научно-методических и учебно-методических материалов по дискретной математике в достаточном объеме (правильно выполнено более 80% заданий) |
| Уровень 3 | новые подходы и методические решения в области проектирования научно-методических и учебно-методических материалов по дискретной математике в полном объеме (правильно выполнено более 90% заданий)      |

**Уметь:**

- |           |  |
|-----------|--|
| Уровень 1 | разрабатывать (обновлять) примерные или типовые образовательные программы, примерные рабочие |
|-----------|--|

	программы учебных курсов, дисциплин по дискретной математике в неполном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)
Уровень 2	разрабатывать (обновлять) примерные или типовые образовательные программы, примерные рабочие программы учебных курсов, дисциплин по дискретной математике в достаточном объеме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	разрабатывать (обновлять) примерные или типовые образовательные программы, примерные рабочие программы учебных курсов, дисциплин по дискретной математике в полном объеме (правильно выполнено более 90% заданий)
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	приемами обучения дискретной математике с использованием информационных технологий в неполном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)
Уровень 2	приемами обучения дискретной математике с использованием информационных технологий в достаточном объеме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	приемами обучения дискретной математике с использованием информационных технологий в полном объеме (правильно выполнено более 90% заданий)
<b>ПК-2.3: Владеет навыками осуществления деятельности по проектированию научно-методических и учебно-методических материалов при выполнении профессиональных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	структуру, состав и дидактические единицы разделов дискретной математики в неполном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)
Уровень 2	структуру, состав и дидактические единицы разделов дискретной математики в достаточном объеме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	структуру, состав и дидактические единицы разделов дискретной математики в полном объеме (правильно выполнено более 90% заданий)
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	решать простейшие типовые задачи дискретной математики по заданному алгоритму (правильно выполнено более 60% заданий)
Уровень 2	решать типовые задачи дискретной математики допуская неточности (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	правильно самостоятельно решать все типовые задачи дискретной математики (правильно выполнено более 90% заданий)
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками применения информационных технологий к решению всех типовых задач дискретной математики (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	навыками применения информационных технологий к решению типовых задач дискретной математики (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	навыками применения информационных технологий к решению всех типовых задач дискретной математики (правильно выполнено более 90% заданий)
<b>ПК-3: Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся</b>	
<b>ПК-3.1: Знает: теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности в области дискретной математики в неполном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)
Уровень 2	теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности в области дискретной математики в достаточном объеме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности в области дискретной математики в полном объеме (правильно выполнено более 90% заданий)
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять информационные технологии при организации научно-исследовательской и проектной деятельности в области дискретной математики в неполном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)
Уровень 2	применять информационные технологии при организации научно-исследовательской и проектной деятельности в области дискретной математики в достаточном объеме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	применять информационные технологии при организации научно-исследовательской и проектной деятельности в области дискретной математики в полном объеме (правильно выполнено более 90% заданий)
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками организации научно-исследовательской и проектной деятельности в области дискретной математики в неполном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)
Уровень 2	навыками организации научно-исследовательской и проектной деятельности в области дискретной математики в достаточном объеме (правильно выполнено более 80% заданий)



#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	<b>Раздел 1. Информационные технологии в комбинаторике</b>							
1.1	Введение в комбинаторику /Лек/	3	1	ПК-2.1 ПК-3.1				
1.2	Основные комбинаторные конфигурации /Пр/	3	1	ПК-2.2 ПК-3.2				
1.3	Моделирование решений комбинаторных задач в компьютерной среде GeoGebra /Лаб/	3	2	ПК-2.3 ПК-3.3				
1.4	Решение комбинаторных задач при помощи системы компьютерной математики Maple /Лаб/	3	2	ПК-2.3 ПК-3.3				
1.5	Самостоятельная работа "Решение типовых задач по темам раздела" /Ср/	3	60	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3				
	<b>Раздел 2. Информационные технологии в теории графов</b>							
2.1	Введение в теорию графов /Лек/	3	1	ПК-2.1 ПК-3.1				
2.2	Решение задач на языке теории графов /Пр/	3	1	ПК-2.2 ПК-3.2				
2.3	Моделирование решений задач на языке теории графов в компьютерной среде GeoGebra	3	2	ПК-2.3 ПК-3.3				
2.4	Решение задач теории графов при помощи системы компьютерной математики Maple /Лаб/	3	2	ПК-2.3 ПК-3.3				
2.5	Самостоятельная работа "Решение типовых задач по темам раздела" /Ср/	3	63	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3				
2.6	Экзамен /КРЭ/	3	0,33	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3				

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

##### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Задания для типовых контрольных работ (см. приложение)

Контрольные вопросы по темам:

Раздел 1. Комбинаторика

Тема 1.1. Введение в комбинаторику

1. Правила комбинаторики. Примеры.
2. Основные комбинаторные конфигурации без повторов. Примеры.
3. Основные комбинаторные конфигурации с повторениями. Примеры.
4. Рекуррентные соотношения. Примеры.
5. Задачи, приводимые к рекуррентным соотношениям.
6. Алгоритм решения линейных однородных уравнений. Примеры.

Раздел 2. Теория графов

Тема 2.1. Введение в теорию графов

1. Графы, оргграфы, псевдографы, мультиграфы. Примеры. Степень вершины графа. Примеры. Лемма о рукопожатиях и следствии из неё.
2. Изоморфные графы. Примеры.
3. Матричное задание графов. Матрицы смежности. Примеры.
4. Маршруты в графах. Цепи, циклы, простые цепи и простые циклы. Примеры. Теоремы о простых цепях и циклах.

Поиск маршрутов в графах.

5. Связность в графах. Компоненты связности графа. Теорема о дополнении графа. Связь числа рёбер, вершин и компонент связности.

6. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Нагружен

7. Плоские и планарные графы. Грани плоского графа. Примеры укладки графов. Формула Эйлера. Критерий планарности графа.

8. Двудольные графы. Теорема Кёнига. Способ распознавания двудольности графа. Примеры.

9 Правильная раскраска вершин графа. Хроматическое число. Алгоритм последовательной раскраски. Примеры.

### 5.2. Темы письменных работ

Модуль 1. Комбинаторика

Опорный конспект 1 «Основные понятия комбинаторики и возможности их компьютерного моделирования и представления»

Составить опорный конспект по теме «Основные понятия комбинаторики и возможности их компьютерного моделирования и представления».

Форма представления результатов выполнения задания: макет опорного конспекта и его презентация.

Модуль 2. Теория графов

Опорный конспект 2. «Основные понятия теории графов и возможности их компьютерного моделирования и представления»

Составить опорный конспект по теме «Основные понятия теории графов и возможности их компьютерного моделирования и представления».

Форма представления результатов выполнения задания: макет опорного конспекта и его презентация.

Проектные задания по дисциплине

Модуль 1. Комбинаторика

Проектное задание 1 «Лабораторные компьютерные практикумы по решению задач комбинаторики»

Разработать два лабораторных практикума по одной из тем комбинаторики.

Часть 1. Первый лабораторный практикум решения комбинаторных задач в компьютерной среде GeoGebra.

Часть 2. Второй лабораторный практикум решения комбинаторных задач в компьютерной среде Maple.

Подготовить презентацию лабораторных практикумов.

Модуль 2. Теория графов

Проектное задание 2 «Лабораторные компьютерные практикумы по решению задач теории графов»

Разработать два лабораторных практикума по одной из тем теории графов.

Часть 1. Первый лабораторный практикум решения задач на языке теории графов в компьютерной среде GeoGebra.

Часть 2. Второй лабораторный практикум решения задач на языке теории графов в компьютерной среде Maple.

Подготовить презентацию лабораторных практикумов.

### 5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)

Вопросы к экзамену

1. Рекуррентные соотношения. Задачи, приводимые к рекуррентным соотношениям. Возвратные последовательности в компьютерной среде GeoGebra.

2. Рекуррентные соотношения. Задачи, приводимые к рекуррентным соотношениям. Возвратные последовательности в компьютерной среде Maple.

3. Решение линейных рекуррентных соотношений  $k$ -го порядка в компьютерной среде GeoGebra.

4. Решение линейных рекуррентных соотношений  $k$ -го порядка в компьютерной среде Maple.

5. Суммы, формы записи сумм, законы преобразования сумм. Исчисление конечных сумм в компьютерной среде GeoGebra.

6. Суммы, формы записи сумм, законы преобразования сумм. Исчисление конечных сумм в компьютерной среде Maple.

7. Графы, оргграфы, псевдографы, мультиграфы. Основные элементы графа и его внутренняя структура. Способы задания и представления графов в компьютерной среде GeoGebra.

8. Графы, оргграфы, псевдографы, мультиграфы. Основные элементы графа и его внутренняя структура. Способы задания и представления графов в компьютерной среде Maple.

9. Нагруженные графы. Поиск минимальных маршрутов в графах в компьютерной среде GeoGebra.

10. Нагруженные графы. Поиск минимальных маршрутов в графах в компьютерной среде Maple.

11. Деревья. Свойства деревьев. Характеризационная теорема. Остовное дерево. Поиск минимального остовного дерева в компьютерной среде GeoGebra.

12. Деревья. Свойства деревьев. Характеризационная теорема. Остовное дерево. Поиск минимального остовного дерева в компьютерной среде Maple.

13. Эйлеровы и гамильтоновы графы и циклы. Методы выделения гамильтоновых циклов в графе с помощью компьютерной среды GeoGebra.

14. Эйлеровы и гамильтоновы графы и циклы. Методы выделения гамильтоновых циклов в графе с помощью компьютерной среды Maple.

15. Плоские и планарные графы. Грани плоского графа. Примеры укладки графов с помощью компьютерной среды GeoGebra.

16. Плоские и планарные графы. Грани плоского графа. Примеры укладки графов с помощью компьютерной среды Maple.

17. Правильная раскраска вершин графа. Хроматическое число. Гипотеза четырех красок. Алгоритм

последовательной раскраски. Примеры правильной раскраски вершин графа в компьютерной среде GeoGebra.  
18. Правильная раскраска вершин графа. Хроматическое число. Гипотеза четырех красок. Алгоритм последовательной раскраски. Примеры правильной раскраски вершин графа в компьютерной среде Maple.

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

### **6.1. Рекомендуемая литература**

#### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

1. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);
2. Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951;
3. 7-Zip - (Свободная лицензия GPL);
4. Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);
5. Google Chrome – (Свободная лицензия);
6. Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);
7. LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);
8. XnView – (Свободная лицензия);
9. Java – (Свободная лицензия);
10. VLC – (Свободная лицензия);

#### **6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Elibrary.ru: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: <http://elibrary.ru> Режим доступа: Свободный доступ;  
Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <https://biblioclub.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com) Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <https://urait.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <https://krasspu.antiplagiat.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
Консультант Плюс /Электронный ресурс/: справочно – правовая система. Адрес: Научная библиотека Режим доступа: Локальная сеть вуза;

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева на текущий год» с обновлением перечня программного обеспечения и оборудования в соответствии с требованиями ФГОС ВО, в том числе:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся
3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4. Перечень лабораторий.

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