

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

Кафедра-разработчик

*Кафедра математики и методики обучения математике*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

# **КОМПЬЮТЕРНАЯ АНИМАЦИЯ В ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ**

Направление подготовки

*44.04.01 Педагогическое образование*

направленность (профиль) образовательной программы:

*Информационные и суперкомпьютерные технологии  
в математическом образовании*

Квалификация (степень): *МАГИСТР*

Форма обучения: заочная

Красноярск 2022

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная анимация в дискретной математике» составлена кандидатом педагогических наук, доцентом Кейв М.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математики и методики обучения математике протокол № 8 от «12» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом  
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

«21» мая 2021, протокол № 7

Председатель



С.В. Бортновский

---

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная анимация в дискретной математике» актуализирована доцентом Кейв М.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математики и методики обучения математике протокол № 8 от «04» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом  
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

«12» мая 2022, протокол № 8

Председатель

С.В. Бортновский

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2022/2023 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

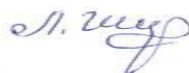
1. Обновлено титульные листы рабочей программы и фонда оценочных средств.
2. Обновлено и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и методики обучения математике  
04 мая 2022 г., протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

Шкерина Людмила Васильевна



Одобрено НМС ИМФИ

12 мая 2022 г., протокол № 8

Председатель

Бортновский Сергей Витальевич



## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Программа дисциплины «Компьютерная анимация в дискретной математике» разработана в соответствии со следующими документами:

- федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (квалификация (степень) «магистр»), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. N 126;
- профессиональным стандартом «Педагог (профессиональная деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. №544н;
- нормативно-правовыми документами, регламентирующими образовательный процесс в КГПУ им. В.П. Астафьева.

Дисциплина Б1.В1.ДВ.01.02.02 «Компьютерная анимация в дискретной математике» входит в состав дисциплин элективного модуля 2 вариативной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (квалификация (степень) «магистр»), Направленность (профиль) образовательной программы Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании (заочная форма обучения, 3 семестр).

### **1.2. Общая трудоемкость дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 ч.), в том числе, 2 ч. – лекционных занятий; 8 ч. – лабораторных занятий; 2 ч. – практических занятий; 123 ч. – самостоятельной работы, 9 ч. – контроль. Изучается дисциплина в третьем семестре. Форма итогового контроля – экзамен.

### **1.3. Цель и задачи дисциплины**

Необходимость изучения дисциплины «Компьютерная анимация в дискретной математике» обусловлена тем, что в наше время мы стали свидетелями бурного развития дискретной математики, которая является сегодня не только фундаментом кибернетики, но и важным звеном математического образования. Современный учитель математики должен овладеть не только основными понятиями и методами дискретной математики, но и навыками применения информационных технологий при решении математических задач.

**Цель освоения дисциплины** – формирование готовности будущего магистра педагогического образования к использованию информационных технологий при решении задач дискретной математики.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование основ математической компетенции в области дискретной математики;
- вовлечение студентов в квазипрофессиональную деятельность в ходе решения задач и выполнения заданий с профессиональным контекстом по дискретной математике;
- формирование опыта по применению информационных технологий при решении задач дискретной математики.

### **1.4. Основные разделы (модули) содержания**

Модуль I. Информационные технологии в комбинаторике.

Модуль II. Информационные технологии в теории графов.

### **1.5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины «Компьютерная анимация в дискретной математике» у обучающихся должны быть сформированы основы следующих компетенций:

- ОПК-2. Способен проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение их реализации.

- ПК-2. Способен осуществлять проектирование научно-методических и учебно-методических материалов.
- ПК-3. Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся.

### Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результатов обучения (компетенция)
Формирование основ математической компетенции в области дискретной математики	Знать: предмет дисциплины; роль, место и значимость дисциплины в системе профильных предметных знаний; теоретические основы разделов дисциплины.	ОПК-2. Способен проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение их реализации.
	Уметь: распознавать основные понятия дисциплины, определять их признаки и свойства; решать типовые задачи из основных разделов дисциплины.	
	Владеть: основными понятиями и методами дисциплины.	
Вовлечение студентов в квазипрофессиональную деятельность в ходе решения задач и выполнения заданий с профессиональным контекстом по дискретной математике	Знать: место, роль и значимость элементов дисциплины в образовании школьников; методические особенности обучения школьников элементам дисциплины.	ПК-2. Способен осуществлять проектирование научно-методических и учебно-методических материалов.
	Уметь: решать задачи и выполнять задания с профессиональным контекстом в области дисциплины.	
	Владеть: опытом квазипрофессиональной деятельности в области дисциплины.	
Формирование опыта по применению информационных технологий при решении задач дискретной математики	Знать: основные источники самообразования; технологию организации продуктивной самостоятельной учебной деятельности в ходе освоения дисциплины.	ПК-3. Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся.
	Уметь: самостоятельно планировать и организовывать учебную	

	деятельность в ходе освоения дисциплины.	
	Владеть: приемами и методами самоорганизации и самообразования в ходе освоения дисциплины.	

### **1.6. Контроль результатов освоения дисциплины**

*Методы текущего контроля:* тестирование, презентация результатов самостоятельной работы.

*Методы промежуточного контроля* – презентация результатов работы над проектным заданием.

*Итоговый контроль* – экзамен.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

**1.7. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины.** В процессе обучения дисциплины используются разнообразные виды деятельности обучающихся, организационные формы и методы обучения: лекционные и практические занятия, самостоятельная работа, рейтинговая технология, информационно-коммуникационные технологии, педагогика сотрудничества, проблемное обучение, проектное обучение, индивидуальная, фронтальная, групповая формы организации учебной деятельности обучающихся, их сочетание и др.

# 1. Организационно-методические документы

## 1.1. Технологическая карта обучения дисциплине «Компьютерная анимация в дискретной математике»

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании (заочная форма обучения)

(общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контакт.	Лекций	Лаб.	Практич.	КРЗ	Сам. работы	КРЭ	Контроль	Формы и методы контроля
<b>Модуль 1. Информационные технологии в комбинаторике</b>	<b>69</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>60</b>		<b>3</b>	Проектное задание 1
Тема 1.1. Введение в комбинаторику: рекуррентные соотношения и конечные суммы	22	1	1				20		1	Опорный конспект
Тема 1.2. Моделирование решений комбинаторных задач в компьютерной среде GeoGebra	23,5	2,5		2	0,5		20		1	Проектное задание 1 (часть 1)
Тема 1.3. Решение комбинаторных задач при помощи системы компьютерной математики Maple	23,5	2,5		2	0,5		20		1	Проектное задание 1 (часть 2)
<b>Модуль 2. Информационные технологии в теории графов</b>	<b>74,67</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>63</b>		<b>5,67</b>	Проектное задание 2
Тема 2.1. Введение в теорию конечных графов: основные понятия	22	1	1				20		1	Опорный конспект
Тема 2.2. Моделирование решений задач на языке теории графов в компьютерной среде GeoGebra	24,5	2,5		2	0,5		20		2	Проектное задание 2 (часть 1)
Тема 2.3. Решение задач теории графов при помощи системы компьютерной математики Maple	28,17	2,5		2	0,5		23		2,67	Проектное задание 2 (часть 2)
Форма промежуточной аттестации по учебному плану – ЭКЗАМЕН	<b>0,33</b>							0,33		<b>Экзамен</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>2</b>		<b>123</b>	<b>0,33</b>	<b>8,67</b>	

Образовательная деятельность по образовательной программе проводится:

- 1) в форме контактной работы: Контактные часы = Аудиторные часы + КРЗ + КРЭ; Аудиторные часы = Лекции + Лабораторные + Практические; КРЗ – контактная работа на зачете; КРЭ – контактная работа на экзамене.
- 2) в форме самостоятельной работы обучающихся – работы обучающихся без непосредственного контакта с преподавателем;
- 3) в иных формах, определяемых рабочей программой дисциплины.

Контроль – часы на подготовку к экзамену по очной и заочной формам обучения, часы на подготовку к зачету по заочной форме обучения.

ИТОГО часов = контактные часы + самостоятельная работа+ контроль.



## **1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины**

### **Модуль №1. Информационные технологии в комбинаторике**

#### **Тема 1.1. Введение в комбинаторику: рекуррентные соотношения и конечные суммы**

Понятие рекуррентного соотношения, примеры задач, приводящих к рекуррентным соотношениям. Определение решения рекуррентного соотношения (общее и частное). Методы решения рекуррентных соотношений.

Определение понятия «конечная сумма». Способы записи и законы преобразования конечных сумм. Суммы и рекуррентные соотношения. Кратные суммы. Методы исчисления конечных сумм.

#### **Тема 1.2. Моделирование решений комбинаторных задач в компьютерной среде GeoGebra**

Представление числовых последовательностей в компьютерной среде GeoGebra. Построение инструмента для вычисления элементов последовательности, заданной рекуррентно. Построение анимационных чертежей при моделировании решений комбинаторных задач.

#### **Тема 1.3. Решение комбинаторных задач при помощи системы компьютерной математики Maple**

Решение рекуррентных соотношений при помощи системы компьютерной математики Maple. Исчисление конечных сумм при помощи системы компьютерной математики Maple.

### **Модуль №2. Элементы теории графов**

#### **Тема 2.1. Введение в теорию конечных графов: основные понятия**

Основные понятия теории графов: вершина, ребро, смежность, инцидентность, инцидентностная структура. Степень вершины графа. Изоморфизм и гомеоморфизм графов. Виды графов: псевдограф, мультиграф,

граф, ориентированный граф, полный граф, пустой граф,  $k$ -дольный граф и др. Матричное задание графов. Подграф. Операции над графами.

Путь, маршрут, цепь, цикл. Связность в графах. Компоненты связности графа. Свойства связных графов. Нагруженный граф. Дерево. Минимальное остовное дерево. Алгоритмы поиска минимального остовного дерева (алгоритм Краскала, алгоритм Прима).

Эйлеровы и гамильтоновы циклы и графы. Критерий эйлеровости. Игра «Кругосветное путешествие» У. Гамильтона. Задача коммивояжера.

Задача о трех домах и трех колодцах. Укладка графа.

Задача раскраски географической карты четырьмя красками. Гипотеза четырёх красок. Правильная раскраска вершин графа.

## **Тема 2.2. Моделирование решений задач на языке теории графов в компьютерной среде GeoGebra**

Построение диаграмм графов при помощи инструментов компьютерной среды GeoGebra. Применение пакета команд раздела «Дискретная математика» компьютерной среды GeoGebra: Минимальное остовное дерево; Кратчайшее расстояние; Коммивояжер и др. Моделирование решений задач об укладке графа и раскраске вершин графа в компьютерной среде GeoGebra..

## **Тема 2.3. Решение задач теории графов при помощи системы компьютерной математики Maple**

Применение пакета программ «Graph Theory» системы компьютерной математики Maple в ходе решения задач: нахождение кратчайшего расстояния; о поиске минимального остовного дерева в нагруженном графе; о поиске гамильтонова цикла наименьшего или наибольшего веса и др.

### **1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины**

Методические рекомендации к освоению дисциплины предназначены для того, чтобы сориентировать магистрантов в основных видах учебной работы, которую они выполняют в рамках дисциплины.

#### **Рекомендации по работе на семинарских занятиях**

*Семинарские занятия* - это форма коллективной и самостоятельной работы обучающихся, связанная с самостоятельным изучением и проработкой литературных источников. Обычно они проводятся в виде беседы или дискуссии, в процессе которых анализируются и углубляются основные положения ранее изученной темы, конкретизируются и обобщаются знания, закрепляются умения.

Семинары играют большую роль в развитии обучающихся. Семинарская форма способствует формированию навыков самообразования у обучающихся, умений работать с книгой, выступать с самостоятельным сообщением, обсуждать поставленные вопросы, самостоятельно анализировать ответы коллег, аргументировать свою точку зрения, оперативно и четко применять свои знания. У обучающихся формируются умения составлять реферат, логично излагать свои мысли, подбирать факты из различных источников информации, находить убедительные примеры. Выступления обучающихся на семинарах способствуют развитию монологической речи, повышают их культуру общения.

Структура семинарского занятия может быть различной. Это зависит от учебно-воспитательных целей, уровня подготовленности обучающихся к обсуждению проблемы. Наиболее распространенной является следующая структура семинара:

1. Вводное выступление преподавателя, в котором он напоминает задачи семинарского занятия, знакомит с планом его проведения, ставит проблему.

2. Выступления обучающихся (сообщения или доклады по заданным темам).
3. Дискуссия (обсуждение сообщений, докладов).
4. Подведение итогов (на заключительном этапе занятия преподаватель анализирует выступления обучающихся, оценивает их участие в дискуссии, обобщает материал и делает выводы).
5. Задания для рейтингового контроля успеваемости обучающихся.

Эффективность семинара во многом зависит от подготовки к нему обучающихся.

Подготовку к семинару необходимо начинать заблаговременно. Преподаватель сообщает тему, задачи семинара, вопросы для обсуждения, распределяет доклады, рекомендует дополнительные источники, проводит консультации.

Эффективность семинара зависит от умения обучающихся готовить доклады, сообщения. Поэтому при подготовке к семинару преподаватель подробно объясняет, как готовить доклад, помогает составить план, подобрать примеры, наглядные пособия, сделать выводы. На консультациях он просматривает доклады, отвечает на вопросы обучающихся, оказывает методическую помощь.

В структуре доклада условно можно выделить три основные части:

- *вступительная*, в которой: определяется тема; ее актуальность; показывается, как она отражена в трудах ученых;
- *основная часть* содержит изложение изучаемой темы (желательно в проблемном плане);
- *обобщающая* – заключение; подведение итогов и выводов.

Сообщения и доклады должны быть небольшими, рассчитанными на 3-5 минут. Доклад должен быть убедительным и доказательным, включать в себя цитаты, характерные примеры, меткие выражения, при этом должна соблюдаться логика.

## **Рекомендации по разработке и оформлению опорных конспектов**

Рациональная и эффективная переработка учебного материала выполняется за счет вычленения в его содержании смысловых единиц, свертывания их и перевода на образный язык в символической или графической форме. Среди различных видов графического моделирования учебной информации, выделяют – **опорный конспект** – как систему опорных сигналов в виде краткого условного конспекта (В.Ф. Шаталов).

*Методика построения опорных конспектов:*

- определить объем излагаемого материала, используемого для опорного конспекта;
- разделить этот материал на основные блоки;
- выделить в них основные определения и тезисы;
- продумать отражение этих определений или понятий в виде опорных сигналов;
- внести их в схему блока;
- обозначить взаимосвязи между опорными сигналами внутри каждого блока;
- обозначить взаимосвязь между всеми блоками теоретического материала;
- вынести условные обозначения за пределы опорного конспекта.

Традиционные формы графического моделирования информации: таблицы, схемы, граф-схемы и др.

Нетрадиционные формы графического моделирования информации: графические постеры, коллажи и др.

## **Рекомендации по выполнению проектного задания**

Основные стадии разработки учебного проекта:

– *Разработка проектного задания.* Преподаватель предлагает тематику проектов. Совместно с обучающимся определяет цель проекта и задачи. Обучающийся оформляет пояснительную записку к проектному

заданию: актуальность тематики проектного задания; описание планируемого результата; определение основных этапов и сроков работы над заданием.

– *Выполнение проектного задания* (осуществляется поисковая деятельность; поиск ответов на поставленные вопросы; реализация всех этапов выполнения проектного задания; оформление результатов).

– *Презентация результатов проекта* (выступление с докладом о результатах работы над проектным заданием).

– *Рефлексия* (самооценка и самоанализ; обмен мнениями о ходе деятельности, трудностях и путях их преодоления).

### **Рекомендации по подготовке к промежуточной и итоговой аттестации**

Экзамен/зачет – это глубокая итоговая проверка знаний, умений, навыков и компетенций обучающихся.

К сдаче экзамена/зачета допускаются обучающиеся, которые выполнили весь объём работы, предусмотренный учебной программой по дисциплине.

Организация подготовки к экзамену/зачету сугубо индивидуальна. Несмотря на это, можно выделить несколько общих рациональных приёмов подготовки к зачету, пригодных для многих случаев.

При подготовке к экзамену/зачету конспекты учебных занятий не должны являться единственным источником научной информации. Следует обязательно пользоваться ещё учебными пособиями, специальной научно-методической литературой.

Усвоение, закрепление и обобщение учебного материала следует проводить в несколько этапов:

а) сквозное (тема за темой) повторение последовательных частей дисциплины, имеющих близкую смысловую связь; после каждой темы – воспроизведение учебного материала по памяти с использованием конспекта

и пособий в тех случаях, когда что-то ещё не усвоено; прохождение таким образом всего курса;

б) выборочное по отдельным темам и вопросам воспроизведение (мысленно или путём записи) учебного материала; выделение тем или вопросов, которые ещё не достаточно усвоены или поняты, и того, что уже хорошо запомнилось;

в) повторение и осмысливание не усвоенного материала и воспроизведение его по памяти;

г) выборочное для самоконтроля воспроизведение по памяти ответов на вопросы.

Повторять следует не отдельные вопросы, а темы в той последовательности, как они излагались лектором. Это обеспечивает получение цельного представления об изученной дисциплине, а не отрывочных знаний по отдельным вопросам.

Если в ходе повторения возникают какие-то неясности, затруднения в понимании определённых вопросов, их следует выписать отдельно и стремиться найти ответы самостоятельно, пользуясь конспектом лекций и литературой. В тех случаях, когда этого сделать не удаётся, надо обращаться за помощью к преподавателю на консультации, которая обычно проводится перед зачетом/экзаменом.

### 3. Компоненты мониторинга учебных достижений студентов

#### 3.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины

##### БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 1

	Форма работы	Количество баллов 40 %	
		min	max
Текущая работа	Опорный конспект	<b>6</b>	<b>10</b>
	Проектное задание 1 (часть 1)	<b>6</b>	<b>10</b>
	Проектное задание 1 (часть 2)	<b>6</b>	<b>10</b>
Промежуточный рейтинг-контроль	Защита и презентация проектного задания 1	<b>7</b>	<b>10</b>
Итого		<b>25</b>	<b>40</b>

##### БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 2

	Форма работы	Количество баллов 40 %	
		min	max
Текущая работа	Опорный конспект	<b>6</b>	<b>10</b>
	Проектное задание 2 (часть 1)	<b>6</b>	<b>10</b>
	Проектное задание 2 (часть 2)	<b>6</b>	<b>10</b>
Промежуточный рейтинг-контроль	Защита и презентация проектного задания 2	<b>7</b>	<b>10</b>
Итого		<b>25</b>	<b>40</b>

##### ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ

Содержание	Форма работы	Количество баллов 20 %	
		min	max
Итоговый контроль	Экзамен	<b>10</b>	<b>20</b>
Итого		<b>10</b>	<b>20</b>
Общее количество баллов по дисциплине		<b>60</b>	<b>100</b>

*Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:*

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
60 – 72	3 (удовлетворительно)
73 – 86	4 (хорошо)
87 - 100	5 (отлично)



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»**

Институт математики, физики и информатики

Кафедра-разработчик: математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры

протокол № 8

от «04» мая 2022 г.

Зав. кафедрой Л.В. Шкерина



ОДОБРЕНО

на заседании научно-

методического

совета ИМФИ

протокол № 8

от «12» мая 2022 г.

Председатель С.В. Бортновский



**ФОНД**

**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

**КОМПЬЮТЕРНАЯ АНИМАЦИЯ  
В ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ**

Направление подготовки

*44.04.01 Педагогическое образование*

направленность (профиль) образовательной программы

*Информационные и суперкомпьютерные технологии*

*в математическом образовании*

(заочная форма обучения)

Составитель: Кейв М.А., доцент

## **1. Назначение фонда оценочных средств**

**1.1. Целью** создания ФОС дисциплины «Компьютерная анимация в дискретной математике» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

### **1.2. ФОС по дисциплине решает задачи:**

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;
- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации основной профессиональной образовательной программы, определенных в виде набора общекультурных и общепрофессиональных компетенций выпускников;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

### **1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:**

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры);
- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры), Направленность (профиль) образовательной программы Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании (заочная форма обучения);
- положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по

образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины

### 2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

- ОПК-2. Способен проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение их реализации.
- ПК-2. Способен осуществлять проектирование научно-методических и учебно-методических материалов.
- ПК-3. Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся.

### 2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Этап формирования компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/ КСИМ...	
				Номер	Форма
ОПК-2. Способен проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение их реализации.	Модуль 2 "Педагогическое проектирование". Теоретические основы педагогического проектирования. Проектирование образовательных программ. Проектирование систем исследовательской работы обучающихся. Модуль 4 «Информационные технологии в школьном курсе математики». Цифровые образовательные ресурсы в школьном курсе алгебры. Информационные технологии в школьном курсе начал математического анализа.	ориентировочный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		когнитивный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		праксиологический	промежуточный	5.2.2	Проектное задание
		рефлексивно-оценочный	итоговый	5.1.1	Экзамен

	<p>Модуль 5 «Информационные технологии в математических курсах вуза». Системы динамической математики в курсе геометрии вуза. Информационные технологии в курсе высшей алгебры. Информационные технологии в курсе математического анализа. Модуль по выбору 1. Компьютерное геометрическое моделирование. Дискретная математика и информационные технологии. Системы динамической математики в геометрическом моделировании. Компьютерная анимация в дискретной математике. Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.</p>				
ПК-2. Способен осуществлять проектирование научно-методических и учебно-методических материалов	<p>Модуль 2 "Педагогическое проектирование". Модуль 4 Информационные технологии в школьном курсе математики. Цифровые образовательные ресурсы в школьном курсе алгебры. Модуль 5 Информационные технологии в математических курсах вуза. Информационные технологии в курсе высшей алгебры. Модуль по выбору 1. Компьютерное геометрическое моделирование. Дискретная математика и информационные технологии. Системы динамической математики в геометрическом моделировании. Компьютерная анимация в дискретной математике. Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика. Ознакомительная практика. Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика. Научно-исследовательская работа. Педагогическая практика. Преддипломная практика. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>	ориентировочный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		когнитивный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		практикологический	промежуточный	5.2.2	Проектное задание
		рефлексивно-оценочный	итоговый	5.1.1	Экзамен

ПК-3. Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся	<p>Модуль 1 "Методология исследования в образовании".  Модуль 2 "Педагогическое проектирование". Модуль 3 "Основы организации профессиональной педагогической деятельности".  Деловой иностранный язык.  Современные проблемы науки и образования. Теоретические основы педагогического проектирования.  Проектирование образовательных программ.  Проектирование систем исследовательской работы обучающихся. Модуль 4 Информационные технологии в школьном курсе математики. Системы динамической математики в школьном курсе геометрии. Цифровые образовательные ресурсы в школьном курсе алгебры. Информационные технологии в школьном курсе начал математического анализа.  Модуль 5 Информационные технологии в математических курсах вуза. Системы динамической математики в курсе геометрии вуза. Информационные технологии в курсе высшей алгебры. Информационные технологии в курсе математического анализа. Системы динамической математики в курсе геометрии вуза. Модуль 6 "Информационные и суперкомпьютерные технологии в исследовательском обучении".  Статистические методы в педагогических исследованиях. Суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании.  Модуль по выбору 1. Компьютерное геометрическое моделирование. Дискретная математика и информационные технологии. Системы динамической математики в геометрическом моделировании. Компьютерная анимация в дискретной математике.  Учебная практика: научно-исследовательская работа. Ознакомительная практика. Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика.</p>	ориентировочный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		когнитивный	текущий	5.2.1	Опорный конспект
		праксиологический	промежуточный	5.2.2	Проектное задание
		рефлексивно-оценочный	итоговый	5.1.1	Экзамен

	Научно-исследовательская работа. Педагогическая практика. Преддипломная практика. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
--	---	--	--	--	--

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы к экзамену.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство 5.1.1. – вопросы к экзамену.

Критерии оценивания по оценочному средству 5.1.1. - вопросы к экзамену

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенции	Базовый уровень сформированности компетенции
	(87 - 100 баллов) отлично/зачтено	(73 - 86 баллов) хорошо/зачтено	(60 - 72 баллов)* удовлетворительно /зачтено
ОПК-2. ПК-2. ПК-3.	Обучающийся: - знает методы, способы и приемы деятельности, необходимые для решения инновационных задач в сфере компетенции; - умеет находить нешаблонные решения задач высокого уровня сложности в сфере компетенции в условиях нестандартной ситуации; - понимает важность поиска нешаблонных и эффективных решений задач в сфере компетенции в условиях нестандартной ситуации для успешности в жизни и будущей профессии.	Обучающийся: - владеет понятиями в сфере компетенции; - знает методы, способы и приемы деятельности в сфере компетенции; - умеет находить эффективные решения задач среднего уровня сложности в сфере компетенции; - понимает важность поиска эффективных решений задач в сфере компетенции для успешности в жизни и будущей профессии.	Обучающийся: - владеет основными понятиями в сфере компетенции; - знает основные методы, способы и приемы деятельности в сфере компетенции; - умеет находить решения основных задач базового уровня сложности в сфере компетенции при наличии заданных типовых условий; - понимает необходимость поиска решений основных задач в сфере компетенции для своей будущей профессиональной деятельности.

\*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

3.2.3. Оценочное средство 5.1.2 – проектное задание

Критерии оценивания по оценочному средству 5.1.2 – проектное задание

#### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: опорный конспект и проектное задание.

#### 4.2 Критерии оценивания

4.2.1. Оценочное средство 5.2.1. – опорный конспект.

Критерии оценивания по оценочному средству 5.2.1. – опорный конспект.

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенции	Базовый уровень сформированности компетенции
	(87 - 100 баллов) отлично/зачтено	(73 - 86 баллов) хорошо/зачтено	(60 - 72 баллов)* удовлетворительно /зачтено
ОПК-2. ПК-2. ПК-3.	Обучающийся: - достаточно полно (>90%) определяет объем излагаемого материала, используемого для опорного конспекта; - логически правильно разделяет теоретический материал на блоки; - в каждом блоке выделяет все основные определения и тезисы; - очень креативно (не шаблонно) подходит к отражению теоретических сведений в виде опорных сигналов; - логически верно обозначает все взаимосвязи между опорными сигналами внутри каждого блока; - логически правильно и достаточно полно обозначает взаимосвязь между всеми блоками теоретического материала.	Обучающийся: - в пределах 70-90% определяет объем излагаемого материала, используемого для опорного конспекта; - логически правильно разделяет теоретический материал на основные блоки; - в каждом блоке выделяет основные определения и тезисы; - достаточно креативно подходит к отражению теоретических сведений в виде опорных сигналов; - логически верно обозначает взаимосвязи между опорными сигналами внутри каждого блока; - логически правильно обозначает взаимосвязь между блоками теоретического материала.	Обучающийся: - не достаточно полно (<70%) определяет объем излагаемого материала, используемого для опорного конспекта; - логически правильно разделяет теоретический материал на блоки; - в каждом блоке выделяет не все основные определения и тезисы; - шаблонно подходит к отражению теоретических сведений в виде опорных сигналов; - логически верно обозначает некоторые взаимосвязи между опорными сигналами внутри каждого блока; - логически правильно и не достаточно полно обозначает взаимосвязь между блоками теоретического материала.

\*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

4.2.2. Оценочное средство 5.2.2. - проектное задание.

Формируемые компетенции: ОПК-2, ПК-2, ПК-3.

Критерии оценивания по оценочному средству 5.2.2. – проектное задание

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Обоснованность цели и задач проекта	2
Правильность представленного предметного содержания	2
Описание практической реализации результатов проекта	2
Оригинальность проекта	2
Презентация результатов проекта	2
Максимальный балл	10

\*Менее 60% от максимального балла – компетенция не сформирована

## **5. Оценочные средства для итоговой и промежуточной аттестации**

### **5.1.1. Вопросы к экзамену по дисциплине**

#### **«Компьютерная анимация в дискретной математике»**

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



8. Графы, орграфы, 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.

## **5.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

### **5.2.1. Опорные конспекты по дисциплине**

## **«Компьютерная анимация в дискретной математике»**

Рациональная и эффективная переработка учебного материала выполняется за счет вычленения в его содержании смысловых единиц, свертывания их и перевода на образный язык в символической или графической форме. Среди различных видов графического моделирования учебной информации, выделяют – *опорный конспект* – как систему опорных сигналов в виде краткого условного конспекта (В.Ф. Шаталов).

*Методика построения опорных конспектов:*

- определить объем излагаемого материала, используемого для опорного конспекта;
- разделить этот материал на основные блоки;
- выделить в них основные определения и тезисы;
- продумать отражение этих определений или понятий в виде опорных сигналов;
- внести их в схему блока;
- обозначить взаимосвязи между опорными сигналами внутри каждого блока;
- обозначить взаимосвязь между всеми блоками теоретического материала;
- вынести условные обозначения за пределы опорного конспекта.

### **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.

## **5.2.2. Проектные задания по дисциплине «Компьютерная анимация в дискретной математике»**

### **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.

#### 4. Учебные ресурсы

##### 4.1. Карта литературного обеспечения дисциплины

##### «Компьютерная анимация в дискретной математике»

направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры),  
направленность (профиль) образовательной программы Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании  
(заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
<b>Обязательная литература</b>			
1	Руцкий, Алексей Николаевич. Дискретная математика [Текст] : учеб. пособие / А.Н. Руцкий. - Красноярск : РИО КГПУ, 2004. - 164 с. -	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	76
2	Кейв, М. А. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. А. Кейв; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. – Красноярск, 2016. – 89 с. – Режим доступа : <a href="http://elib.kspu.ru/document/22996">http://elib.kspu.ru/document/22996</a>	ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
3.	Руцкий, Алексей Николаевич. Дискретная математика [Текст] : учебно - методическое пособие. Ч. 2. Сборник задач по теории графов, тестовые задания, контрольная работа, вопросы к экзамену / А.Н. Руцкий. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2006. - 100 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	86
<b>Дополнительная литература</b>			
1	Каазик, Ю.А. Математический словарь / Ю.А. Каазик. - Москва : Физматлит, 2007. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-0847-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68438">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68438</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
2	Решетникова, Елена Васильевна Дискретная математика [Электронный ресурс] : в 2 ч. : учебное пособие для студентов вузов. Ч. 1 / Е. В. Решетникова ; Кемеровский гос. ун-т, Новокузнецкий ин-т (фил.). - Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2018. - 160 с. - Библиогр.: с. 146-147. - Режим доступа: <a href="https://icdlib.nspu.ru/view/icdlib/7262/read.php">https://icdlib.nspu.ru/view/icdlib/7262/read.php</a> . - Указ.: с. 148-159. - ISBN 978-5-8353-1986-2(ч. 1).	<a href="#">Межвузовская электронная библиотека</a>	Индивидуальный неограниченный доступ
3	Судоплатов, С.В. Дискретная математика : учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1815-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ

http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675			
<b>Информационные справочные системы и профессиональные базы данных</b>			
1	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	<a href="http://library.kspu.ru/jirbis2/">http://library.kspu.ru/jirbis2/</a>	локальная сеть вуза
2	Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	<a href="https://icdlib.nspu.ru/">https://icdlib.nspu.ru/</a>	Индивидуальный неограниченный доступ
3	Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Индивидуальный неограниченный доступ

Согласовано:

Главный библиотекарь \_\_\_\_\_ /  / Фортова А.А.  
 (должность структурного подразделения)      (подпись)      (Фамилия И.О.)

## 4.2. Карта материально-технической базы дисциплины

### «Компьютерная анимация в дискретной математике»

направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры),  
направленность (профиль) образовательной программы  
Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании  
(заочная форма обучения)

<b>Аудитория</b>	<b>Оборудование</b>
для проведения лекционных занятий	
г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7, ауд. 1-10	Проектор-1шт, интерактивная доска -1шт, компьютер – 1 шт., учебная доска-1шт, учебных мест – 30шт. ПО: Windows, Office Standart, Kaspersky Endpoint Security.
для проведения практических занятий (лабораторных работ)	
г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7, ауд. 1-11. Учебно-исследовательская лаборатория «Теория и методика обучения математике»	Компьютеры-10шт, маркерная доска-1шт. Электронная библиотека Липкина-1шт. ПО: Windows, Office Standart, Kaspersky Endpoint Security.
для самостоятельной работы	
г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7, ауд. 1-11. Учебно-исследовательская лаборатория «Теория и методика обучения математике»	Компьютеры-10шт, маркерная доска-1шт. Электронная библиотека Липкина-1шт. ПО: Windows, Office Standart, Kaspersky Endpoint Security.