

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 4 "ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ"

Системы динамической математики в курсе геометрии вуза

рабочая программа дисциплины (модуля)

Квалификация

**D10 Математики и методики обучения математике
заочная**

Форма обучения

Учебный план

44.04.01 Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании (з, 2024).plx
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

Общая трудоемкость

2 ЗЕТ

Часов по учебному плану

72

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия

12

самостоятельная работа

60

контактная работа во время

промежуточной аттестации (ИКР)

0

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	2	2	2	2
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
дпн, Профессор, Майер В.Р.

Рабочая программа дисциплины
Системы динамической математики в курсе геометрии вуза

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 Шашкина Мария Борисовна

Председатель НМСС(С)

___ 2024 г. № _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся системы понятий, знаний и умений, необходимых для использования информационных технологий в процессе обучения курсу геометрии в педагогическом вузе, освоение студентами компетенций, необходимых при проведении научно-педагогических исследований в области информатизации математического образования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.1.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Системы динамической математики в школьном курсе геометрии
2.1.2	Компьютерное геометрическое моделирование
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Экзамен по модулю "Информационные технологии в курсе математики"
2.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.3	Преддипломная практика

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

ПК-1: Способен реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов в условиях цифровой трансформации образования

ПК-1.1: Знает: преподаваемый предмет; психолого-педагогические основы и современные образовательные технологии; особенности организации образовательного процесса в соответствии с требованиями образовательных стандартов в условиях цифровой трансформации образования

Знать:

Уровень 1	методику применения систем динамической математики при обучении курсу геометрии вуза в полном объёме (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	методику применения систем динамической математики при обучении курсу геометрии вуза в достаточном объёме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	методику применения систем динамической математики при обучении курсу геометрии вуза в неполном объёме (правильно выполнено более 60% заданий)

Уметь:

Уровень 1	применять системы динамической математики при обучении курсу геометрии вуза в полном объёме (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	применять системы динамической математики при обучении курсу геометрии вуза в достаточном объёме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	применять системы динамической математики при обучении курсу геометрии вуза в неполном объёме (правильно выполнено более 60% заданий)

Владеть:

Уровень 1	навыками применения систем динамической математики при обучении курсу геометрии вуза в полном объёме (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	навыками применения систем динамической математики при обучении курсу геометрии вуза в достаточном объёме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	навыками применения систем динамической математики при обучении курсу геометрии вуза в неполном объёме (правильно выполнено более 60% заданий)

ПК-1.2: Умеет: использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся; применять современные образовательные технологии; создавать образовательную среду, обеспечивающую формирование у обучающихся образовательных результатов, предусмотренных ФГОС и(или) образовательными стандартами, установленными образовательной организацией, и(или) образовательной программой

Знать:

Уровень 1	педагогически обоснованные формы, методы и приёмы применения систем динамической математики при обучении курсу геометрии вуза в полном объёме (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	педагогически обоснованные формы, методы и приёмы применения систем динамической математики при обучении курсу геометрии вуза в достаточном объёме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	педагогически обоснованные формы, методы и приёмы применения систем динамической математики при обучении курсу геометрии вуза в неполном объёме (правильно выполнено более 60% заданий)

Уметь:

Уровень 1	применять педагогически обоснованные формы, методы и приёмы использования систем динамической математики при обучении курсу геометрии вуза в полном объёме (правильно выполнено более 90% заданий)
-----------	--

	выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	применять основные подходы к организации и проведению учебно-исследовательской деятельности при обучении геометрии с использованием систем динамической математики в достаточном объеме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	применять основные подходы к организации и проведению учебно-исследовательской деятельности при обучении геометрии с использованием систем динамической математики в неполном объеме (правильно выполнено более 60% 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
	Раздел 1. Обучение геометрии на плоскости и в пространстве с использованием систем динамической математики							
1.1	Информатизация общества и геометрические науки, информатизация высшего образования и курса геометрии в педагогическом вузе /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			ИДР №1
1.2	Обучение основным разделам геометрии на плоскости с использованием среды Живая математика /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			ИДР №1
1.3	Обучение основным разделам геометрии в пространстве с использованием среды Живая математика /Лаб/	5	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			ИДР №1
1.4	Индивидуальная домашняя работа №1 /Ср/	5	30	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			ИДР №1
	Раздел 2. Обучение разделам высшей геометрии с использованием систем динамической математики							
2.1	Дидактические возможности среды Живая математика при обучении разделам высшей геометрии /Пр/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			ИДР №2
2.2	Обучение проективной геометрии и основам геометрии с использованием среды Живая математика /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			ИДР №2
2.3	Обучение дифференциальной геометрии с использованием среды Живая математика /Лаб/	5	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			ИДР №2
2.4	Индивидуальная домашняя работа №2 /Ср/	5	30	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			ИДР №2

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

5.1. Контрольные вопросы и задания

Индивидуальная домашняя работа №1

1. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Алгебраический метод решения задач конструктивной геометрии».
2. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Задачи не разрешимые циркулем и линейкой и их решение с использованием кривых, построенных в среде Живая математика».
3. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Золотое сечение».
4. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Эллипс, его свойства и методы построения».
5. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Гипербола, ее свойства и методы построения».
6. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Парабола, её свойства и методы построения».
7. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Плоские кривые»
8. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Равновеликость и равносторонность».
9. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Изопериметрические задачи»
10. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Построение архимедовых многогранников».
11. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Задачи на разрезание Всероссийского турнира по экспериментальной

математике».

12. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Задачи оригами (перегибание листа бумаги) Всероссийского турнира по экспериментальной математике».
13. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Задачи на динамическую устойчивость Всероссийского турнира по экспериментальной математике».
14. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Фракталы».
15. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Задачи на геометрическую анимацию и учебную мультипликацию».

Индивидуальная домашняя работа №2

1. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Проективная плоскость и ее модели».
 2. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Координаты точек на проективной прямой».
 3. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Координаты точек на проективной плоскости».
 4. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Теорема Дезарга и ее аналоги на евклидовой плоскости».
 5. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Решение задач элементарной геометрии на применение теоремы Дезарга».
 6. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Проективные и перспективные отображения точек прямой и прямых пучка».
 7. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Гармонические точки и прямые, построение четвертой гармонической».
 8. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Гомологии».
 9. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Построение фигур в линейной перспективе».
 10. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Теорема Штейнера, построение линии второго порядка с помощью теоремы Штейнера».
 11. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Свойства шестивершинника, вписанного в овальную линию второго порядка, прямая и обратная теорема Паскаля, построение на проективной плоскости линии второго порядка с помощью обратной теоремы Паскаля».
 12. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Касательная к линии второго порядка, предельные случаи теоремы Паскаля».
 13. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Теорема Брианшона и ее приложения».
 14. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Модель Кэли-Клейна плоскости Лобачевского, расстояния между точками».
 15. Разработка динамических GSP-файлов по теме «Модель Кэли-Клейна плоскости Лобачевского, угол между прямыми».
- Результат выполнения каждого задания представляет собой GSP-файл, выполненный в среде Живая математика и состоящий из 5-10 динамических страниц.

Ориентировочные образцы заданий для контрольной работы

1. Создайте в среде Живая математика собственный инструмент или геометрическое место точек и решите с его помощью 2-3 задачи геометрии на плоскости.
2. Создайте в среде Живая математика собственный инструмент или геометрическое место точек и решите с его помощью 2-3 задачи геометрии в пространстве.
3. Создайте в среде Живая математика собственный инструмент или геометрическое место точек и решите с его помощью 2-3 задачи проективной геометрии.
4. Создайте в среде Живая математика собственный инструмент или геометрическое место точек и решите с его помощью 2-3 задачи геометрии Лобачевского (на модели Кэли-Клейна).

5.2. Темы письменных работ

1. Создайте в среде Живая математика собственный инструмент и решите с его помощью предложенную задачу планиметрии.
2. Постройте в среде Живая математика необходимое геометрическое место точек и решите с его помощью предложенную задачу планиметрии.

Для проведения анализа усвоения учебных достижений студентов по учебной дисциплине применяются:

- составление картотеки GSP-файлов по темам школьной геометрии;
- опрос по теоретическому материалу школьного курса геометрии;
- изготовление анимационных чертежей;
- выступления с сообщениями на практических занятиях и конференциях;
- индивидуальные домашние работы.

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)

Примерный перечень вопросов к зачёту

1. История создания и направления развития систем динамической геометрии, их основные виды.
2. Конструктивные, вычислительные и анимационные возможности системы динамической геометрии Живая математика, их применение при обучении планиметрии в школе.
3. Решение задач на построение методом пересечения фигур с использованием среды Живая математика.
4. Решение задач на построение алгебраическим методом с использованием среды Живая математика.
5. Решение задач на построение методом преобразований с использованием среды Живая математика.
6. Исследовательский метод обучения геометрии в основной школе в стиле экспериментальной математики (на примере использования среды Живая математика).
7. Формирование интереса к геометрии средствами анимации и учебной мультипликации среды Живая математика.

8. Среда Живая математика как средство для организации самопроверки и самоконтроля при решении задач по планиметрии и стереометрии.
9. Решение задач планиметрии повышенной сложности с использованием среды Живая математика.
10. 3D-возможности среды Живая математика и их использование при компьютерном моделировании многогранников, решении позиционных задач.
11. Решение задач на нахождение расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между двумя скрещивающимися прямыми с использованием среды Живая математика.
12. Решение задач на нахождение угла между двумя прямыми, прямой и плоскостью, между двумя плоскостями, двугранного угла с использованием среды Живая математика.
13. Моделирование в среде Живая математика цилиндра, конуса и сферы, решение задач на комбинации многогранников и круглых тел.
14. Решение задач стереометрии повышенной сложности с использованием среды Живая математика.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Серегин М. Ю., Ивановский М. А., Яковлев А. В.	Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277790
Л1.2	Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Алексеев В. В., Беляев М. П., Швец Д. П., Елисеев А. И.	Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713
Л1.3	Исаев, И. М., И. М. Исаев, А. В. Кислицин	Элементарная математика (дополнительные главы планиметрии): учебное пособие	Барнаул : АлтГПУ, 2015	https://e.lanbook.com/book/112173

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 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)

Сформулируем основные методические рекомендации по разделам дисциплины:

Раздел 1. Обучение геометрии на плоскости и в пространстве с использованием систем динамической математики

Вводная тема раздела имеет теоретическую направленность и посвящена основным этапам и концептуальным положениям информатизации математического образования. Анализируется состояние информатизации геометрических курсов в педагогических вузах. Вся необходимая информация может быть взята из монографии Майера В.Р. и Сёминой Е.А. «Информационные технологии в обучении геометрии бакалавров – будущих учителей математики», которая издана Красноярским государственным педагогическим университетом им. В.П. Астафьева в 2014 году и имеется в библиотеке. Последующие темы раздела имеют практическую направленность, и каждое занятие сопровождается лабораторными работами с использованием среды Живая математика. Содержание раздела предусматривает обсуждение общих проблемных ситуаций связанных с: а) использованием конструктивных возможностей Живой математики при обучении геометрии на плоскости и в пространстве; б) экспериментальными и исследовательскими возможностями Живой математики; в) возможностями Живой математики по обучению поиску решения геометрических задач, г) с организацией исследовательской и экспериментальной деятельности.

Особое внимание целесообразно обратить на возможные проблемные методические ситуации, связанные с обучением геометрии на плоскости и в пространстве на базе Живой математики, в частности, с использованием возможностей Живой математики при изучении: а) методов построения изображений на плоскости и в пространстве; б) метода координат на плоскости; г) элементов векторной алгебры; д) метода координат в пространстве; е) аффинных преобразований и инверсии ж) методов решения метрических задач; з) методов решения конкурсных задач и задач повышенной сложности, в частности олимпиадных задач.

Раздел № 2. Обучение разделам высшей геометрии с использованием систем динамической математики

Большинство тем раздела имеют практическую направленность, каждое занятие предполагает использование лабораторных работ на базе среды Живая математика. Содержание модуля предусматривает обсуждение общих проблемных ситуаций связанных с использованием возможностей Живой математики при изучении: а) технологией создания изображений фигур в линейной перспективе; б) основных понятий и свойств фигур на проективной плоскости, в) метода координат на проективной плоскости; г) свойств гармонических четвёрок точек, прямых и полного четырёхвершинника; д) линий второго порядка на проективной плоскости; е) плоскости Лобачевского и ее модели Кэли-Клейна; ж) поиска решения задач на построение одной линейкой; з) способов и методов организации исследовательской и экспериментальной деятельности студентов и школьников; и) динамическая визуализация основных объектов и понятий классической дифференциальной геометрии с использованием среды Живая математика.