

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 математики и методики обучения математике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
**КОМПЬЮТЕРНОЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы
Информационные и суперкомпьютерные технологии
в математическом образовании

Квалификация (степень): магистр

заочная форма обучения

Красноярск 2023

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное геометрическое моделирование» составлена доктором педагогических наук, профессором В.Р Майером

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и методики их преподавания протокол № 8 от 12.05 2021 г.

Заведующий кафедрой _____  _____ Л.В. Шкерина

Одобрена научно-методическим _____ специальности (направления подготовки) института математики, физики и информатики КГПУ им. В.П. Астафьева
21 мая __ 2021г. Протокол № 7

Председатель НМСС (Н) _____  _____ С.В. Бортновский


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

Заведующий кафедрой _____  _____ Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методически _____ специальности института математики, физики и информатики КГПУ им. В.П. Астафьева
12 мая _ 2022 г. Протокол № 8

Председатель НМС ИМФИ _____  _____ С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины обсуждена и актуализирована на заседании выпускающей кафедры математики и методики обучения математике
от 03 мая 2023г., протокол № 9.

Внесённые изменения утверждаю:
И.о. заведующего кафедрой _____  _____ М.Б. Шашкина
Одобрено научно-методическим _____ альности (направления подготовки) института математики, физики и информатики КГПУ им. В.П. Астафьева
17 мая _ 2023г. Протокол №8

Председатель НМСС (Н) _____  _____ Е.А. Аёшина

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в учебной программе на 2022/2023 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

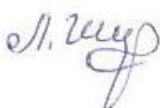
1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Добавлены новые собственные инструменты пользователя программной среды Живая математика.
3. Обновлён год на титульном листе

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики и методики обучения математике

Протокол № 8 от 04.05.2022.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ
"12" мая 2022, протокол № 8

Председатель



С.В. Бортновский

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины на 2023/2024 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения преддипломной практики (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
2. Обновлён год на титульном листе программы
Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
03 мая 2023г., протокол № 9.

Внесённые изменения утверждаю:

И.о. заведующего кафедрой _____  _____ М.Б. Шашкина

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) института математики, физики и информатики КГПУ им. В.П. Астафьева

17 мая _ 2023г. Протокол №8

Председатель НМСС (Н) _____  _____ Е.А. Аёшина

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Рабочая программа дисциплины «Компьютерное геометрическое моделирование» для подготовки обучающихся по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование» в рамках образовательной программы «Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. N 1505

Данная дисциплина «Компьютерное геометрическое моделирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, включена в модуль по выбору 1 дисциплин по выбору (элективные модули) учебного плана заочной форме обучения. Индекс дисциплины в учебном плане – Б1.В1.ДВ.01.01.01.

Трудоемкость дисциплины.

Общий объем времени, отводимый на изучение дисциплины – 4 зачетных единиц или 144 часа. На аудиторную работу (контактные часы) отводится 12,48 часов, на самостоятельную работу – 119 часов, зачет (3 семестр) и экзамен (4 семестр). Формируемые компетенции: ОПК-2, ПК-2, ПК-3.

Предусмотрено построение индивидуальных планов (в пределах трудоёмкости дисциплины).

Предполагается следующая работа студентов над освоением курса:

- анализ интеграции информатики с аналитической, начертательной, вычислительной и дифференциальной геометриями, с теорией конечных геометрических объектов;
- знакомство с возможностями систем динамической математики и (или) языков программирования высокого уровня для использования при моделировании планиметрических и стереометрических фигур;
- решение конструктивных, позиционных и метрических задач геометрии с использованием систем динамической математики и (или) графических возможностей языков программирования высокого уровня (QBasic, Pascal и др);
- практика создания динамических чертежей в системах динамической математики и (или) на языках программирования высокого уровня;
- работа с научной и методической литературой по компьютерному геометрическому моделированию;
- подготовка докладов и сообщений, связанных с моделированием геометрических объектов;
- исследовательские работы методического характера.

Цель освоения дисциплины:

формирование у студентов систематизированных знаний и умений в области компьютерного моделирования геометрических объектов и абстракций, проведения компьютерных экспериментов в школьном и вузовском курсах

геометрии, освоение студентами необходимых общекультурных и профессиональных компетенций.

Основные задачи дисциплины:

- познакомить студентов с графическими и анимационными возможностями систем динамической математики и (или) языков программирования высокого уровня;
- познакомить студентов с вычислительными методами построения изображений планиметрических фигур на базе систем динамической математики и (или) языков программирования высокого уровня;
- познакомить студентов с вычислительными методами построения изображений пространственных фигур при параллельном проектировании на базе систем динамической математики и (или) языков программирования высокого уровня;
- сформировать у студентов умение реализовывать в системах динамической математики и (или) на языках программирования высокого уровня точечный, каркасный и полигональный методы построения изображений поверхностей, решать задачи локальной и глобальной видимости;
- познакомить студентов с вычислительными методами построения изображений пространственных фигур при центральном проектировании на базе систем динамической математики и (или) языков программирования высокого уровня.

Достижение цели и задач изучения дисциплины обеспечивается также решением целого ряда вспомогательных задач, таких как:

- использование современных образовательных технологий;
- формирование системы предметных знаний и умений;
- активизация самостоятельной деятельности, включение в исследовательскую работу.

Дисциплина опирается на вузовские курсы информатики и геометрии и сформированные в школе и вузе компетенции, позволяющие студентам освоить дисциплину «Компьютерное геометрическое моделирование».

Планируемые результаты обучения.

В результате изучения дисциплины «Компьютерное геометрическое моделирование» и решения отмеченных выше задач обучающийся должен:

знать:

- основные методы компьютерного моделирования геометрических объектов и абстракций на плоскости и в пространстве;
- теорию и методику точечного, каркасного и полигонального конструирования стереометрических фигур на экране компьютера;
- основные приемы решения задач локальной и глобальной видимости; позиционных и метрических задач;
- методы проведения компьютерного эксперимента на плоскости и в

пространстве;

уметь:

- применять методы компьютерного геометрического моделирования при решении задач элементарной геометрии,
- применять методы компьютерного геометрического моделирования при проведении компьютерных экспериментов в планиметрии и стереометрии;
- интегрировать информационные технологии в образовательную деятельность учителя математики;

владеть

- навыками работы с программными средствами профессионального назначения, позволяющими моделировать геометрические объекты и абстракции на плоскости и в пространстве,
- навыками работы с программными средствами профессионального назначения, позволяющими проводить эксперименты в планиметрии и стереометрии.
- технологиями проведения компьютерных исследований, анализа и эксперимента в математических курсах образовательных учреждений различного типа.

Изучение дисциплины «Компьютерное геометрическое моделирование» и решение отмеченных выше задач направлено на формирование следующих *компетенций*:

Общепрофессиональные компетенции:

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

Профессиональные компетенции:

ПК-2. Способен осуществлять проектирование научно-методических и учебно-методических материалов.

ПК-3. Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся.

Контроль результатов освоения дисциплины.

- текущий контроль: проводится с целью реализации обратной связи, организации самостоятельной работы и текущей проверки усвоения дисциплины. Методы контроля успеваемости: решение задач на практических занятиях, подготовка GSP-файлов и (или) программ на языке QBasic. Форма контроля: выполнение домашних заданий;

- рубежный контроль: проводится между основными темами дисциплины с целью определения уровня освоения изученного материала через написание и защиту контрольной работы.

- итоговый контроль: зачёты с оценками, проводится с целью определения уровня овладения компетенциями в соответствии с ФГОС ВО.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонд оценочных средств по дисциплине».

Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины.

1. Проведение практических занятий с использованием системы динамической математики Живая математика или одного из языков программирования высокого уровня.
2. Педагогические технологии на основе гуманно-личностной ориентации педагогического процесса:
 - педагогика сотрудничества;
 - гуманно-личностная технология.
3. Педагогические и инновационные технологии на основе активизации и интенсификации деятельности обучающихся (активные методы обучения):
 - цифровизация образования;
 - проблемное обучение;
 - технология проектного обучения;
4. Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса:
 - технология дифференцированного обучения;
 - технологии индивидуализации обучения.

2. Организационно-методические документы

2.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине «Компьютерное геометрическое моделирование»

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании

(направление и уровень подготовки, шифр, профиль)

по заочной форме обучения

(укажите форму обучения)

(общая трудоемкость 4 з.е.)

Модули. Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов (з.е.)	Контактные часы				Самостоятельная работа	Формы и методы контроля оценоч. средством (часы)
		всего	лекций	практич. занятий	лабораторн		
МОДУЛЬ 1. КОМПЬЮТЕРНОЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛАНИМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР	72 (2)	6	2	4	0	62	4
Графические средства СДМ и (или) языков программирования высокого уровня	18	2	1	1		16	Индивидуальная домашняя работа № 1
Вычислительный метод построения изображений планиметрических фигур.	17	2	1	1		15	
Компьютерное моделирование правильных, звёздчатых и закрученных многоугольников	17	1		1		16	
Компьютерное моделирование линий второго порядка, линий заданных параметрически, и линий в полярных координатах	16	1		1		15	
	4 (0,12)						Зачёт
МОДУЛЬ 2. КОМПЬЮТЕРНОЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР	72 (2)	6	2	4	0	57	9
Вычислительный метод построения изображений пространственных фигур при параллельном проектировании. Кабинетная и ортогональная проекции	17	2	1	1		15	Индивидуальная домашняя работа № 2
Точечный, каркасный и полигональный методы построения изображений поверхностей. Задачи видимости полигона	15	1		1		14	
Компьютерное моделирование плоских сечений многогранников и поверхностей.	16	2	1	1		14	
Вычислительный метод построения изображения фигур при центральном проектировании	15	1		1		14	
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ							
Итого	144 (4)	12	4	8		119	13

2.1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины «Компьютерное геометрическое моделирование»

Дисциплина «Компьютерное геометрическое моделирование» занимает одно из важных мест в подготовке магистра по образовательной программе «Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании». Посредством этой дисциплины студенты осваивают основные положения методической системы геометрической подготовки учителя математики на основе информационных технологий. С ее помощью формируются навыки применения конструктивных возможностей систем динамической математики при обучении геометрическому моделированию в педагогическом вузе, при решении геометрических задач, закладываются основы методического мастерства, повышается уровень профессиональной подготовки в условиях информатизации и профилизации образования. Освоение дисциплины «Компьютерное геометрическое моделирование» тесно связано с изучением в педагогическом вузе таких дисциплин как, «Информационные технологии в школьном курсе геометрии», «Проективная геометрия», «Основания геометрии», «Методика обучения математике», с педагогическими и учебными практиками, что требует согласования содержания и порядка преподавания названных дисциплин.

Содержание дисциплины «Компьютерное геометрическое моделирование» тесно связано с вузовскими учебниками и учебными пособиями по геометрии, в первую очередь с учебным пособием «Лекции по геометрии», части 1, 2 и 3 профессора С.А. Анищенко, который рекомендован Минобрнауки РФ в качестве учебного пособия для физико-математических специальностей высших педагогических учебных заведений. Содержание дисциплины может быть использовано преподавателями вузов и учителями математики, как при подготовке занятий по геометрии, так и при организации самостоятельных исследований студентов и школьников. Два основных модуля преследуют единую цель: показать на конкретных примерах роль и значение языков программирования и (или) систем динамической математики, в первую очередь Живой математики, в геометрическом моделировании.

В структуре изучаемого курса выделены два основных модуля: *модуль 1 – «Компьютерное геометрическое моделирование планиметрических фигур»*, *модуль 2 – «Компьютерное геометрическое моделирование стереометрических фигур»*. При изучении курса большое внимание уделено использованию системы динамической геометрии Живая математика при обучении таким основным модулям курса геометрии как геометрия на плоскости, метод координат, геометрия в пространстве, проективная геометрия и основания геометрии. Наряду с достаточно простыми задачами, необходимыми для усвоения базовых понятий геометрического моделирования, курс насыщен задачами повышенной трудности, для рационального решения которых требуются специализированные знания методов изображений и конструктивной и аналитической геометрии.

Программой дисциплины предусмотрено проведение лабораторно-практических занятий в компьютерном классе. Также программой предусмотрены следующие виды контроля: индивидуальные домашние задания, контрольная работа. Итоговая аттестация по усвоению содержания дисциплины проводится в виде экзамена.

Модуль 1. Компьютерное геометрическое моделирование планиметрических фигур

Рассматриваются основные этапы и концептуальные положения информатизации современного общества. Анализируется состояние информатизации вузовского образования и геометрических курсов в педагогических вузах.

Анализируются конструктивные, исследовательские, анимационные и вычислительные возможности систем динамической геометрии как средство компьютерного моделирования при обучении таким модулям курса геометрии как геометрия на плоскости и в пространстве. Рассматриваются темы модулей «Геометрия на плоскости» и «Геометрия в пространстве» курса геометрии на предмет эффективности использования при их обучении компьютерного моделирования на базе системы динамической математики Живая математика. В частности такие темы как конструктивные построения на плоскости и в пространстве, методы изображений, исследование фигур по заданным свойствам ее элементов, решение вычислительных задач, решение задач с использованием векторного метода и метода координат, решение задач повышенного уровня сложности.

Модуль 2. Компьютерное геометрическое моделирование стереометрических фигур

Актуализируются конструктивные, динамические и вычислительные возможности систем динамической геометрии как средство геометрического компьютерного моделирования. Рассматриваются темы курса геометрии на предмет эффективности использования при их обучении компьютерной среды Живая математика. Обсуждается, каким образом с помощью геометрического моделирования в системах динамической математики можно эффективно поддержать такие темы курса геометрии как центральное проектирование и его инварианты, модели проективной плоскости, теорема Дезарга и ее приложения, проективные координаты точек на проективной прямой и проективной плоскости, сложное отношение точек и прямых, гармонические четверки точек и прямых, проективные преобразования проективной плоскости, проективные отображения точек и прямых, линии второго порядка на проективной плоскости, теоремы Паскаля и Бриансона, построение модели Кэли-Клейна плоскости Лобачевского с использованием среды Живая математика.

Методические рекомендации по освоению дисциплины

Сформулируем основные рекомендации по каждому модулю:

Модуль № 1. Компьютерное геометрическое моделирование планиметрических фигур

Вводная тема модуля 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 имеется в библиотеке.

Последующие темы модуля имеют практическую направленность, и каждое занятие сопровождается лабораторными работами с использованием среды Живая математика. Содержание модуля 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.

Модуль № 2. Компьютерное геометрическое моделирование стереометрических фигур

Большинство тем модуля 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.

Компоненты мониторинга учебных достижений Технологическая карта рейтинга дисциплины

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура) Наименование программы/профиля	Количество зачетных единиц/кредитов	
Компьютерное геометрическое моделирование	Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование. Направленность (профиль) образовательной программы Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании	4 з.е.	
Смежные дисциплины по учебному плану			
Предшествующие: Системы динамической математики в школьном курсе геометрии, Геометрия, Проективная геометрия и Основания геометрии бакалавриата			
Последующие: Компьютерное геометрическое моделирование			
Модуль № 1			
Содержание	Форма работы*	Количество баллов 35 %	
		min	max
Текущая работа	Индивидуальная домашняя работа №1	9	15
	Зачёт	12	20
Итого		21	35
Модуль № 2			
Содержание	Форма работы*	Количество баллов 35 %	
		min	max
Текущая работа	Индивидуальная домашняя работа №2	9	15
Итого		9	15
Итоговый модуль			
Содержание	Форма работы*	Количество баллов 40 %	
		min	max
Итоговый рейтинг-контроль	Экзамен	30	50
Итого		30	50
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей)		min	max
		60	100

*Перечень форм работы текущей аттестации определяется кафедрой или ведущим преподавателем

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

50 баллов – допуск к экзамену

60-72 – удовлетворительно

73-86 – хорошо

87-100 – отлично

Фонд оценочных средств

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

Институт математики, физики, информатики

Кафедра-разработчик: математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
протокол № 9 от 03 мая
2023
И.о. зав. кафедрой

 М.Б. Шашкина

ОДОБРЕНО
на заседании научно-методического совета
специальности (направления подготовки)
протокол № 8 от
17 мая 2023

Председатель  Е.А. Аёшина

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине
КОМПЬЮТЕРНОЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки: 44.04.01 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Направленность (профиль) образовательной программы
Информационные и суперкомпьютерные технологии в
математическом образовании
квалификация (степень): Магистр
Форма обучения: заочная

Составитель



Майер В.Р., профессор.

Красноярск 2023

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ НА ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Представленный фонд оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства аттестации адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании, квалификация (степень): магистр, форма обучения: заочная.

Оценочные средства и критерии оценивания представлены в полном объеме. Формы оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС, установленных в Положении о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной 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», утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки по указанной программе.

Эксперт-работодатель,
директор МАОУ гимназия №14
«Экономики, управления и права»



Шуляк Н.В.

27.04.2021

Назначение фонда оценочных средств

1. *Целью* создания фонда оценочных средств дисциплины «Компьютерное геометрическое моделирование» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

2. Фонд оценочных средств по дисциплине «Компьютерное геометрическое моделирование» решает следующие *задачи*:

– управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в образовательных стандартах по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, квалификация (степень) Магистр;

– управление процессом достижения реализации образовательных программ, определенных в виде набора компетенций выпускников;

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Компьютерное геометрическое моделирование», с определением положительных / отрицательных результатов и планирование предупреждающих / корректирующих мероприятий;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс университета;

– совершенствование самоподготовки и самоконтроля обучающихся.

3. Фонд оценочных средств разработан на основании *нормативных документов*:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, квалификация (степень) Магистр.

– образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, квалификация (степень) Магистратура.

– Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины

1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Компьютерное геометрическое моделирование»:

Общепрофессиональные компетенции:

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

Профессиональные компетенции:

ПК-2. Способен осуществлять проектирование научно-методических и учебно-методических материалов.

ПК-3. Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся.

Компетенции	Этап формирования	Дисциплины, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ	
				номер	форма
ОПК-2. Способен проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение их реализации.	ориентировочный	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. 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.	Текущий контроль	3	Инд. Д.р..
	когнитивный		Текущий контроль	2	Зачёт
	практико-ориентированный		Текущий контроль	4	Инд. Д.р..
	рефлексивно-оценочный		Промежуточная аттестация	1	Экзамен
ПК-2. Способен осуществлять проектирование научно-методических и учебно-методических материалов	ориентировочный	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-	Текущий контроль	4	Инд. Д.р..
	когнитивный		Текущий контроль	2	Зачёт
	практико-ориентированный		Текущий контроль	3	Инд. Д.р..
	рефлексивно-оценочный		Промежуточная аттестация	1	Экзамен

		технологическая) практика. Научно-исследовательская работа. Педагогическая практика. Преддипломная практика. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.			
ПК-3. Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся	Ориентировочный	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. Научно-исследовательская работа. Педагогическая практика. Преддипломная практика. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.	Текущий контроль	3	Инд. Д.р.
	когнитивный		Текущий контроль	2	Зачёт
	практико-ориентированный		Текущий контроль	4	Инд. Д.р.
	рефлексивно-оценочный		Промежуточная аттестация	1	Экзамен

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

1. Фонды оценочных средств включают: вопросы к зачёту и экзамену.
2. Оценочные средства: вопросы и задания к экзамену.

Критерии оценивания по оценочным средствам 1 и 2 – вопросы к зачёту и экзамену

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87 – 100 баллов) отлично/зачтено	(73 – 86 баллов) хорошо/зачтено	(60 – 72 баллов)* удовлетворительно /зачтено
ОПК-2. Способен проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение их реализации.	Способен на высоком уровне проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение их реализации.	Способен на среднем уровне проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение их реализации.	Способен на удовлетворительном уровне проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение их реализации.
ПК-2. Способен осуществлять проектирование научно-методических и учебно-методических материалов	Способен на высоком уровне осуществлять проектирование научно-методических и учебно-методических материалов	Способен на среднем уровне осуществлять проектирование научно-методических и учебно-методических материалов	Способен на удовлетворительном уровне осуществлять проектирование научно-методических и учебно-методических материалов
ПК-3. Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся.	Способен на высоком уровне организовывать научно-исследовательскую деятельность.	Способен на среднем уровне организовывать научно-исследовательскую деятельность.	Способен на удовлетворительном уровне организовывать научно-исследовательскую деятельность.

*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости включают в себя: индивидуальную домашнюю работу.

Критерии оценивания по оценочным средствам для текущего контроля успеваемости:

2. Критерии оценивания по оценочному средству 3 и 4 – индивидуальной домашней работе по элементарной геометрии.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Выполнены все задачи индивидуальной домашней работы, в том числе задачи, связанные с построением динамических чертежей в среде Живая математика	3-6
Динамические чертежи сопровождаются текстовыми	3-4

комментариями, обосновывающими основные этапы решения задачи	
Аргументирует основные выкладки, предлагает иные варианты решения задач индивидуальной домашней работы	2-3
Формулирует задачи аналогичные задачам индивидуальной домашней работы	1-2
Максимальный балл (в зависимости от степени сложности заданий)	9-15

Оценочные средства для аттестации

Вопросы к зачёту

1. Примеры эффективного использования компьютерного геометрического моделирования при изучении геометрии на плоскости.
2. Методы компьютерного моделирования треугольника и его замечательных точек и прямых, многоугольников.
3. Компьютерное моделирование правильных и звёздчатых многоугольников.
4. Компьютерное моделирование паркетов, в том числе паркетов из закрученных многоугольников.
5. Компьютерное моделирование линий второго порядка, фигур, составленных из частей и фрагментов линий первого и второго порядка.
6. Компьютерное моделирование линий в полярных координатах.
7. Компьютерная визуализация параллельного переноса плоскости, решения задачи методом параллельного переноса.
8. Компьютерная визуализация поворота плоскости, решения задачи методом поворота.
9. Компьютерная визуализация осевой симметрии плоскости, решения задачи методом симметрии.
10. Компьютерная визуализация преобразования подобия плоскости, решения задачи методом подобия.
11. Компьютерная визуализация инверсии плоскости с выколотой точки, решения задачи методом инверсии.
12. Компьютерная визуализация аффинного преобразования плоскости, решения задачи методом родства.

Вопросы к экзамену

1. Приведите примеры эффективного использования компьютерного геометрического моделирования в научных исследованиях.
2. Перечислите основные мотивы использования компьютерного геометрического обучения в системе геометрической подготовке учителя математики.
3. Охарактеризуйте основные методы компьютерного геометрического

моделирования плоских фигур.

4. Охарактеризуйте точечный метод компьютерного геометрического моделирования стереометрических фигур.

5. Охарактеризуйте каркасный метод компьютерного геометрического моделирования стереометрических фигур.

6. Охарактеризуйте полигональный метод компьютерного геометрического моделирования поверхностей.

7. Укажите алгоритмы решения задачи локальной видимости, приведите пример решения такой задачи.

8. Укажите алгоритмы решения задачи глобальной видимости, приведите пример решения такой задачи.

9. В чем суть визуализации параллельного переноса плоской и пространственной фигуры?

10. В чем суть визуализации поворота плоской фигуры около некоторой точки координатной плоскости?

11. В чем суть визуализации поворота пространственной фигуры около некоторой прямой евклидова пространства?

12. В чем суть визуализации симметрии плоской фигуры относительно некоторой прямой (плоскости)?

Фонд заданий для индивидуальной домашней работы №1.

«Треугольник». Треугольник задан координатами своих вершин. На экране компьютера построить изображение этого треугольника, его медианы, высоты и биссектрисы, выходящих из одной вершины, серединного перпендикуляра к стороне, противолежащей этой вершине, вписанной, невписанной и описанной окружностей.

«Линия ортоцентров треугольников». Построить на дисплее линию ортоцентров треугольников, две вершины которых фиксированы, а третья – перемещается по прямой, параллельной противоположной стороне.

«Окружность девяти точек». Для произвольного треугольника построить на дисплее окружность девяти точек Эйлера, сами эти точки.

«Внешний треугольник Наполеона». Если на сторонах данного треугольника вне его построены равносторонние треугольники, то их центры являются вершинами равностороннего треугольника (внешний треугольник Наполеона). Окружности, описанные около построенных треугольников, имеют общую точку. Построить на дисплее перечисленные выше треугольники и окружности.

«Внутренний треугольник Наполеона». Если на сторонах данного треугольника вовнутрь его построены равносторонние треугольники, то их центры являются вершинами равностороннего треугольника (внутренний треугольник Наполеона). Центры внутреннего и внешнего треугольников Наполеона совпадают. Построить на дисплее перечисленные выше треугольники и окружности.

«Внешние треугольники». Пусть на сторонах данного треугольника вне его построены треугольники таким образом, что сумма их углов, опирающихся на стороны данного треугольника, равна развёрнутому углу. Тогда: а) окружности, описанные около построенных треугольников, имеют общую точку; б) центры этих треугольников образуют треугольник, углы которого равны углам построенных треугольников, опирающихся на стороны данного треугольника. Построить на дисплее перечисленные выше треугольники и окружности.

«Замечательные точки треугольника». Построить на дисплее треугольник и все его замечательные точки.

«Прямая Эйлера». Изобразить на дисплее треугольник, три точки прямой Эйлера, саму прямую.

«Правильные и звёздчатые многоугольники». Построить на дисплее изображения различных правильных и звёздчатых многоугольников.

«Паркеты из закрученных многоугольников». Построить на дисплее изображения закрученных многоугольников, а также паркеты из семейств закрученных треугольников, квадратов, шестиугольников.

«Построение треугольника по трём сторонам». Заданы три положительных числа. Выяснить, могут ли они быть сторонами треугольника и если да, то, выбрав максимально возможный масштаб, построить на дисплее его изображение.

«Ромашка». Построить компьютерную модель системы равных между собой эллипсов, центры которых лежат на окружности и делят её на равные части, причём прямые, содержащие большие оси эллипсов, проходят через центр окружности. Создать эффект вращения полученной фигуры вокруг её центра.

«Солнышко». Построить компьютерную модель системы равных между собой гипербол, вершины которых лежат на окружности и делят её на равные части, причём прямые, содержащие действительные оси гипербол, проходят через центр окружности. Создать эффект вращения полученной фигуры вокруг её центра.

«Подсолнух». Построить компьютерную модель системы равных между собой парабол, вершины которых лежат на окружности и делят её на равные части, причём прямые, содержащие оси парабол, проходят через центр окружности. Создать эффект вращения полученной фигуры вокруг её центра.

Построить на экране компьютера изображение некоторой фигуры плоскости. Используя анимационные возможности компьютера, смоделировать на дисплее процесс непрерывного перемещения этой фигуры под действием композиции параллельного переноса, осевой симметрии и, наконец, поворота.

Построить образ фигуры под действием композиции параллельного переноса и поворота.

Построить квадрат по одной из его вершин и двум прямым, проходящим через две другие вершины, не принадлежащие одной стороне квадрата.

Построить на дисплее образ фигуры под действием композиции трёх осевых симметрий, оси которых принадлежат одному пучку параллельных или пересекающихся прямых; подобрать осевую симметрию, которая отображала бы построенный образ в исходную фигуру.

Построить на дисплее образ фигуры под действием композиции трёх осевых симметрий, оси которых не принадлежат одному пучку прямых; подобрать скользящую симметрию, которая отображала бы построенный образ в исходную фигуру.

Составить программу, по которой любая композиция перемещений плоскости заменяется на один из четырёх типов перемещений плоскости: перенос, поворот, осевую или скользящую симметрии.

Фонд заданий для индивидуальной домашней работы №2.

«Сфера». Построить на экране персонального компьютера различные изображения сферы, используя последовательно точечный, каркасный и полигональный методы компьютерного моделирования. Изображения получить с помощью среды Qbasic и пакета Maple V.

«Линии на цилиндре». Построить на экране персонального компьютера изображение прямого кругового цилиндра в ортогональной проекции, винтовой линии и линии пересечения цилиндра со сферой радиусом, равным диаметру цилиндра и центром, лежащим на боковой поверхности цилиндра (кривой Вивиани). «Наклеить» на боковую поверхность цилиндра окружность, эллипс, циклоиду и другие линии. Перечисленные выше изображения получить с помощью среды Qbasic и пакета Maple V.

«Фрагмент плоскости». Построить на экране компьютера изображение плоскости, непараллельной оси аппликат, используя точечный метод моделирования. Для создания эффекта «глубины чертежа» точки плоскости, расположенные ниже координатной плоскости xOy спроектировать на эту координатную плоскость и построить изображения получаемых проекций;

«Цилиндры второго порядка». На экране компьютера построить изображение эллиптического (гиперболического, параболического) цилиндра, используя последовательно точечный, каркасный и полигональный методы моделирования, изображая при необходимости внутреннюю и внешнюю стороны цилиндра разными цветами;

«Произвольные цилиндры». Построить на дисплее цилиндры, у которых в качестве направляющих используются такие линии, как кубическая парабола, эпициклоида, гипоциклоида, кардиоида и т.д.;

«Конусы второго порядка». На экране компьютера построить изображение эллиптического (гиперболического, параболического) конуса, используя последовательно точечный, каркасный и полигональный методы моделирования, изображая при необходимости внутреннюю и внешнюю стороны конуса разными цветами;

«Произвольные конусы». Построить конусы, у которых в качестве направляющих взяты такие линии, как синусоида, кубическая парабола,

эпициклоида, гипоциклоида, кардиоида и т.д;

«*Поверхности вращения*». Построить поверхности вращения, у которых в качестве образующих взяты такие линии как эллипс, часть параболы, ромб, звёздчатый пятиугольник, кардиоида, 4-лепестковая роза, астроида, трактриса, цепная линия и т.д.;

«*Сфера в виде окрашенных параллелей*». Построить изображение сферы в виде чередующихся окрашенных полос, заключённых между соседними параллелями, создать эффект вращения такой сферы вокруг оси абсцисс;

«*Сфера в виде окрашенных меридиан*». Построить изображение сферы в виде чередующихся окрашенных полос между соседними меридианами, создать эффект вращения такой сферы вокруг оси ординат;

«*Сфера в виде окрашенных полигонов*». Изобразить на сфере цветные полигоны в шахматном или ином порядке, создать эффект вращения сферы вокруг оси аппликат;

«*Линии на цилиндре*». построить на поверхности цилиндра: семейство эллипсов, кривую бабочка, кривую лист японского клёна, циклоиды, семейство кривых розы, слово «Геометрия»;

«*Линии на сфере*». Построить на поверхности сферы кривую Вивиани, циклоидные кривые, розы, лист японского клёна и т. д.

«*Куб*». Построить на экране персонального компьютера полигональную модель гексаэдра (куба) с удалёнными невидимыми рёбрами и окрашенными гранями.

«*Тетраэдр*». Построить на экране персонального компьютера полигональную модель тетраэдра с удалёнными невидимыми рёбрами и окрашенными гранями.

«*Октаэдр*». Построить на экране персонального компьютера полигональную модель октаэдра с удалёнными невидимыми рёбрами и окрашенными гранями.

«*Икосаэдр*». Построить на экране персонального компьютера полигональную модель икосаэдра с удалёнными невидимыми рёбрами и окрашенными гранями.

«*Додекаэдр*». Построить на экране персонального компьютера полигональную модель додекаэдра с удалёнными невидимыми рёбрами и окрашенными гранями.

«*Произвольно расположенный правильный многогранник*». Построить на дисплее произвольно расположенный окрашенный правильный многогранник, используя полигональный метод моделирования;

«*Вращающийся правильный многогранник*». Построить на дисплее вращающийся окрашенный правильный многогранник, в котором невидимые рёбра изображены в виде штриховых линий;

«*Комбинации многогранников*». Построить на дисплее различные комбинации пар правильных многогранников, «вписанных» один в другой, с окраской нелицевых граней объемлющего многогранника и лицевых – объемлемого;

«Превращение октаэдра в икосаэдр». Построить на дисплее проволочное изображение куба, внутри которого находится окрашенный октаэдр, вершины которого совпадают с центрами граней куба. После нажатия на любую клавишу вершины октаэдра начинают «разъезжаться» и октаэдр постепенно превращается во вписанный в куб икосаэдр;

«Превращение икосаэдра в додекаэдр». Построить на дисплее проволочное изображение куба, внутри которого находится окрашенный икосаэдр, вершины которого лежат на средних линиях граней куба. Затем рёбра икосаэдра, лежащие внутри куба, «переламываются» в своих средних точках. Последние начинают перемещаться к ближайшим вершинам куба и тянуть за собой полученные ломаные – бывшие рёбра икосаэдра. Одновременно рёбра икосаэдра, лежащие в гранях куба, начинают «выдвигаться» из куба в направлениях, перпендикулярных граням куба и на расстояния, равные половине ребра икосаэдра. Икосаэдр постепенно превращается в додекаэдр, содержащий внутри себя проволочное изображение куба;

«Усеченные многогранники». Построить на дисплее окрашенный многогранник, полученный из правильного с помощью отсечения вершин, в частности архимедово тело, задать его вращение;

«Игральная кость». Построить на дисплее вращающуюся игральную кость, имеющую вид усечённого куба;

«Звездчатые многогранники». Построить на дисплее изображение произвольно расположенного невыпуклого многогранника «звездчатого» типа (на гранях правильного многогранника построены равные правильные пирамиды или многогранники, «похожие» на них), задать его вращение;

«Комбинации многогранника и сферы». Построить на дисплее изображение икосаэдра, найти объём икосаэдра, площадь его поверхности, радиусы вписанной и описанной сфер, построить изображения этих сфер;

«Сечения многогранников плоскостями». Построить на дисплее сечение правильного многогранника, усечённого многогранника и многогранника «звездчатого» типа семейством параллельных плоскостей, смоделировать этот процесс в динамике: плоские окрашенные сечения появляются один за другим снизу вверх (как коржи торта);

«Многогранники в линейной перспективе». Построить на дисплее изображения двух-трёх вращающихся многогранников: правильных, усечённых и «звездчатого» типа в линейной перспективе;

«Развёртки многогранников в динамике». Смоделировать на дисплее процесс конструирования правильных и некоторых других многогранников из их развёрток: развёртка, медленно деформируясь (поворачиваются грани или группы граней вокруг некоторых рёбер), принимает форму многогранника, и наоборот;

«Динамические программы создания новых многогранников». Создать цикл демонстрационных программ динамического характера, позволяющих конструировать с помощью правильного многогранника новые многогранники

(например: процесс создания усечённого многогранника с плавным удалением отсечённых пирамид, процесс создания многогранников «звёздчатого» типа);

«Задание координатного тетраэдра». Составить программу, в которой пользователь выбирает проекции вершин координатного тетраэдра с помощью «мыши» или клавиш управления курсором, передвигающих по экрану ПК светящуюся точку и её проекцию на одну из координатных плоскостей. После «фиксации» всех вершин координатного тетраэдра на экране должно появиться соответствующее изображение правильного многогранника и т.д.

Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине

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

- составление картотеки GSP-файлов по компьютерному моделированию;
- опрос по теоретическому материалу курса геометрии в педвузе;
- изготовление анимационных чертежей;
- выступления с сообщениями на практических занятиях и конференциях;
- индивидуальные домашние работы.

Учебные ресурсы

Карта литературного обеспечения дисциплины

«Компьютерное геометрическое моделирование»

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

«Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании»

Квалификация: магистр

по заочной форме обучения


(общая трудоемкость 4 з.е.)

Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/точек доступа
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
Ровенский, Владимир Юозефович. На яхте MARLE по волнам линий [Текст] : учебное пособие по геометрии с компьютерным моделированием. Ч. 3 / В. Ю. Ровенский. - Красноярск : КГПУ, 1998. - 128 с. - Библиогр.: с. 121.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	20
Анищенко С.А. Лекции по геометрии. Ч.2 Геометрия в пространстве. Красноярск: Издательство КГПУ им. В.П. Астафьева, 1999. – 175 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	54
Анищенко, С. А. Лекции по геометрии [Текст] : учебное пособие. Ч. 3. Основания геометрии / С. А. Анищенко. - 2-е изд., дораб. и доп. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. - 121 с. - 83 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	133
Анищенко, Сергей Александрович. Лекции по геометрии. Ч. 4. Сферическая геометрия. Инверсия [Текст] : курс лекций / С.А. Анищенко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : РИО КГПУ, 2003. - 96 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	51
Майер, Валерий Робертович. Двенадцать лекций по дифференциальной геометрии [Текст] : учебное пособие / В. Р. Майер, В. В. Абдулкин, Т. В. Апакина. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2016. - 112 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	30
Майер, Валерий Робертович. Компьютерная поддержка курса геометрии [Текст] : методическое пособие. Ч. 1. Геометрия на плоскости. - Красноярск :	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	118

КГПУ им. В. П. Астафьева, 1995. - 72 с.		
Майер, Валерий Робертович. Компьютерная поддержка курса геометрии [Текст] : учебное пособие. Ч. 2. Геометрия в пространстве / В. Р. Майер ; сост. В. Р. Майер ; отв. исполн. Н. Н. Пономарева. - Красноярск : КГПУ, 1996. - 128 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	18
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
Майер, Валерий Робертович. Методическая система геометрической подготовки учителя математики на основе новых информационных технологий [Текст] : монография / В.Р. Майер. - Красноярск : РИО КГПУ, 2001. - 368 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	58
Майер, Валерий Робертович. Информационные технологии в обучении геометрии бакалавров – будущих учителей математики: монография /В.Р. Майер, Е.А. Сёмина. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2014. – 516 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	17
Абдулкин, В.В., Майер, В.Р. и др. Сборник олимпиадных задач по геометрии для учащихся 8-11 классов [Текст] : методическое пособие / сост. В. В. Абдулкин [и др.]. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2011. - 204 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	30
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ		
Ровенский, В. Ю. Теория кривых [Текст] : лекции по дифференциальной геометрии. Ч. I / В. Ю. Ровенский. - Красноярск : КГПУ, 1996. - 196 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	25
Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст] : учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / ред. Е. С. Полат. - М. : Академия, 2003. - 272 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 268.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	12
Майер В.Р. Обучение геометрии с использованием компьютерно-анимационного моделирования в среде Живая математика / В.Р.Майер, Е.О.Манченкова, Т.А.Бушаева // Материалы VI Всероссийской научно-методической конференции с международным участием «Информационные технологии в математике и математическом образовании» в рамках VI Международного научно-образовательного форума «Человек, семья и общество: история и перспективы развития». Красноярск, 15-16 ноября 2017 г., стр. 69-82. Режим доступа: http://elib.kspu.ru/document/28990	ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
Майер В.Р. Применение компьютерных чертежей-иллюстраций модели Кэли-	ЭБС КГПУ им. В.П.	Индивидуальный

Клейна плоскости Лобачевского в курсе основания геометрии / Т.В. Апакина, Е.О.Манченкова / Сб. трудов V Всероссийской научно-методической конференции с международным участием «Информационные технологии в математике и математическом образовании» Красноярск, 16-17 ноября 2016. – с. 137-141. Режим доступа: http://elib.kspu.ru/document/23422	Астафьева	неограниченный доступ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ		
Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение : справочная правовая система. – Москва, 1992– .	Научная библиотека	локальная сеть вуза
Elibrary.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000– . – Режим доступа: http://elibrary.ru .	http://elibrary.ru	Свободный доступ
East View : универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ . – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011	https://dlib.eastview.com/	Индивидуальный неограниченный доступ
Антиплагиат. Вуз [Электронный ресурс]	https://krasspu.antiplagiat.ru/	Индивидуальный доступ
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	https://icdlib.nspu.ru/	Индивидуальный неограниченный доступ

Согласовано:

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

**Карта материально-технической базы дисциплины
«КОМПЬЮТЕРНОЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**
Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы
«Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом
образовании»

Квалификация: магистр
по заочной форме обучения
(общая трудоемкость 4 з.е.)

Аудитория	Оборудование
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-15	Проектор-1шт., компьютер-12шт., маркерная доска-1шт., интерактивная доска-1шт.
для самостоятельной работы	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-02 Читальный зал	Компьютер-10шт., принтер-1шт.

Аудитория	Лицензионное программное обеспечение
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-15	Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия); Живая математика 5.0 (Контракт НКС-ДБ-294/15 от 21.09.2015, лицензия № 201515111); GeoGebra (Свободно распространяемая в некоммерческих (учебных) целях лицензия)
для самостоятельной работы	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-02 Читальный зал	Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)