МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.П. АСТАФЬЕВА

Кафедра-разработчик
Кафедра математики и методики обучения математике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМЫ ДИНАМИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ ВУЗА

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 2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 4CD9D374E2F69F6DB7FF82363E44AD3B
Владелец: Холина Мария Валерьевна
Действителен: с 14.04.2023 до 07.07.2024

Рабочая программа дисциплины «Системы динамической математики в курсе геометрии вуза» составлена доктором педагогических наук, профессором В.Р Майером

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей кафедры математики и методики обучения математике
протокол № 8_ от _12_ мая 2021г.

Заведующий кафедрой _____ _____ Л.В. Шкерина

Одобрено 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-методическим 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 по дисциплине «Системы динамической математики в курсе геометрии вуза» отвечает требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. N 126

Данная дисциплина «Системы динамической математики в курсе геометрии вуза» включена в список обязательных дисциплин (модулей) части, формируемой участниками образовательных отношений, входит в состав модуля 5 «Информационные технологии в математических курсах вуза», ее индекс Б1.В.1.02.01, реализуется в 5 семестре по заочной форме обучения.

2. Общий объем времени, отводимый на изучение дисциплины – 2 зачетные единицы или 72 часа. Форма промежуточной аттестации - экзамен по модулю 5.

3. 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.

Частные задачи дисциплины:

• познакомить студентов с возможностями системы динамической геометрии, которые необходимы при обучении геометрии в педвузе, при организации и проведении исследовательской деятельности;

• проанализировать основные темы курса геометрии в педвузе на предмет использования при их обучении систем динамической геометрии, в первую очередь среды Живая математика;

• познакомить студентов с некоторыми новыми методами и приемами решения задач курса геометрии педвуза, использующими конструктивные, вычислительные, контролирующие, динамические, анимационные и мультипликационные возможности среды Живая математика;

• развить умение решать задачи курса геометрии педвуза различной степени сложности, используя для этого системы динамической геометрии;

• способствовать развитию творческого потенциала студентов, необходимого для решения сложных исследовательских задач курса геометрии педвуза, в области информатизации образования.

4. Планируемые результаты обучения дисциплине

Основные задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения дисциплине (дескрипторы)	Код результатов обучения (компетенции)
Развитие способностей	*Знать*: основные приёмы и методы	ОПК-2. Способен

моделировать компьютерное сопровождение геометрических курсов в педагогическом вузе при проектировании основных и дополнительных образовательных программ, при разработке соответствующих научно-методических и учебно-методических материалов	использования систем динамической математики при проектировании научно-методических и учебно-методических материалов. *Уметь*: использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы применения систем динамической математики при проектировании научно-методических и учебно-методических материалов; обеспечивающих формирование у обучающихся образовательных результатов, предусмотренных ФГОС и (или) образовательными стандартами, установленными образовательной организацией СПО или ВУЗа. *Владеть*: навыками осуществления компьютерного сопровождения при проектировании научно-методических материалов	проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение их реализации.
Формирование умений по проектированию и реализации образовательных программ, использующих в соответствии с требованиями образовательных стандартов, установленными образовательной организацией СПО или ВУЗа, возможностями информационных технологий	*Знать*: основные типы цифровых образовательных ресурсов, используемых в процессе математической подготовки обучающихся, в первую очередь систем динамической математики, их возможности, связанные с использованием компьютерной анимации, включая такие виды анимации как геометрическую, алгебраическую, текстовую и параметрическую. *Уметь*: строить компьютерную динамическую модель, соответствующую условию задачи, находить визуальную версию решения задачи с использованием построенной модели и возможностей компьютерной анимации, строить математическую модель визуальной версии решения задачи. *Владеть*: навыками использования систем динамической математики при обучении математике	ПК-1. Способен реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов
Формирование способностей использовать системы динамической математики при организации научно-	*Знать* экспериментальные возможности систем динамической математики при организации исследовательской деятельности обучающихся.	ПК-3. Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся

исследовательской деятельности обучающихся или студентов	*Уметь* применять анимационные возможности систем динамической математики при организации исследовательской деятельности обучающихся. *Владеть* навыками использования систем динамической математики при организации исследовательской деятельности обучающихся.	

5. В процессе обучения дисциплины планируется использование разнообразных видов деятельности обучающихся, организационные формы и методы обучения: лекционные и практические занятия, самостоятельная работа, индивидуальная, групповая формы организации учебной деятельности обучающихся, их сочетание и др.

Предусмотрено построение индивидуальных планов (в пределах трудоёмкости дисциплины).

Предполагается следующая работа студентов над освоением курса:

- анализ основного учебного материала курса геометрии в педвузе с точки зрения использования СДМ;
- знакомство с возможностями системы динамической математики Живая математика для использования при обучении курса геометрии в педвузе;
- решение задач курса геометрии в педагогическом вузе с использованием анимационных возможностей среды Живая математика;
- практика создания анимационных динамических чертежей в среде Живая математика при изложении курса геометрии в педвузе;
- работа с учебниками и задачниками курса геометрии в педвузе, пособиями по подготовке студентов к решению задач курса геометрии в педагогическом вузе;
- подготовка докладов и сообщений, связанных с методикой решения задач по курсу геометрии в педвузе с использованием анимационных возможностей среды Живая математика;
- исследовательские работы методического характера.

6. Перечень образовательных технологий: современное традиционное обучение, педагогика сотрудничества, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии.

2. Организационно-методические документы

2.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине «Системы динамической математики в курсе геометрии вуза»

для обучающихся образовательной программы

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

(общая трудоемкость 2 з.е.)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов (з.е.)	Контактные часы				Самостоятельная работа	Формы и методы контроля оценочн. средством
		всего	лекций	практических	Лабораторн.		
РАЗДЕЛ 1. ОБУЧЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ НА ПЛОСКОСТИ И В ПРОСТРАНСТВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ IT	**36 (1)**	**6**	**1**	**1**	**4**	**30**	
Информатизация общества и геометрические науки, информатизация вузовского образования и курса геометрии в педвузе	8,5	1,5	0,5		1	7	Индивидуальная домашняя работа № 1 Контрольная работа №1
Основные положения методической системы геометрической подготовки учителя математики на основе информационных технологий	8,5	1,5		0,5	1	7	
Обучение геометрии на плоскости с использованием среды Живая математика	9,5	1,5	0,5		1	8	
Обучение геометрии в пространстве с использованием среды Живая математика	9,5	1,5		0,5	1	8	
РАЗДЕЛ 2. ОБУЧЕНИЕ ПРОЕКТИВНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ОСНОВАНИЯМ ГЕОМЕТРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ IT	**36 (1)**	**6**	**1**	**1**	**4**	**30**	
Дидактические возможности среды Живая математика при обучении основным понятиям проективной геометрии	8,5	1,5	0,5		1	7	Индивидуальная домашняя работа № 2
Обучение проективным преобразованиям с использованием среды Живая математика	8,5	1,5		0,5	1	7	
Обучение линиям второго порядка на проективной плоскости с использованием среды Живая математика	9,5	1,5	0,5		1	8	
Модель Кэли-Клейна плоскости Лобачевского в среде Живая математика	9,5	1,5		0,5	1	8	
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ							Экзамен
Итого	**72 (2)**	**12**	**2**	**2**	8	**60**	

2.1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины «Системы динамической математики в курсе геометрии вуза»

Дисциплина «Системы динамической математики в курсе геометрии вуза» 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 методических возможностей систем динамической геометрии при обучении курсу геометрии в педагогическом вузе, при решении геометрических задач, закладываются основы методического мастерства, повышается уровень профессиональной подготовки в условиях информатизации и профилизации образования. Освоение дисциплины «Системы динамической математики в курсе геометрии вуза» тесно связано с изучением в педагогическом вузе таких дисциплин как, «Системы динамической математики в школьном курсе геометрии», «Проективная геометрия», «Основания геометрии», «Методика обучения математике», с ппроизводственными и учебными практиками, что требует согласования содержания и порядка преподавания названных дисциплин.

Содержание дисциплины «Системы динамической математики в курсе геометрии вуза» 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 систем динамической математики, в первую очередь Живой математики, при обучении геометрии в педвузе и школе.

В структуре изучаемого курса выделены два основных раздела: *раздел 1* – «*Обучение геометрии на плоскости и в пространстве с использованием информационных технологий*», *раздел 2* – «*Обучение проективной геометрии и основаниям геометрии с использованием информационных технологий*». При изучении курса большое внимание уделено использованию системы динамической математики 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 вузовской геометрии, курс насыщен задачами повышенной трудности, для рационального решения которых требуются специализированные знания методов изображений, 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 курса проводится в виде экзамена по всем дисциплинам модуля 5.

Раздел 1. Обучение геометрии на плоскости и в пространстве с использованием информационных технологий (IT)

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

Анализируются конструктивные, исследовательские, анимационные и вычислительные возможности систем динамической геометрии как средство обучения таким разделам курса геометрии в педвузе как геометрия на плоскости и в пространстве. Рассматриваются темы модулей «Геометрия на плоскости» и «Геометрия в пространстве» курса геометрии в педвузе на предмет эффективности использования при их обучении системы динамической геометрии Живая математика. Обсуждается методика сопровождения в среде Живая математика отдельных тем и разделов курса геометрии в педагогическом вузе. 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.

Раздел 2. Обучение проективной геометрии и основаниям геометрии с использованием информационных технологий (IT)

Актуализируются конструктивные, динамические и вычислительные возможности систем динамической геометрии как средство обучения геометрии в педагогическом вузе. Рассматриваются темы курса геометрии в педвузе на предмет эффективности использования при их обучении компьютерной среды Живая математика. Обсуждается методика сопровождения отдельных тем и разделов модулей «Проективная геометрия» и «Основания геометрии» курса геометрии в педагогическом вузе с использованием среды Живая математика. Обсуждается, каким образом с помощью систем динамической геометрии можно эффективно поддержать такие темы курса геометрии в педвузе 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 Брианшона, построение модели Кэли-Клейна плоскости Лобачевского с использованием среды Живая математика.

Методические рекомендации по освоению дисциплины

Сформулируем основные рекомендации по каждому разделу дисциплины:

Раздел № 1. Обучение геометрии на плоскости и в пространстве с использованием IT

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 проективной геометрии и основаниям геометрии с использованием IT

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.

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
Системы динамической математики в курсе геометрии вуза	Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование. Направленность (профиль) образовательной программы Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании	2 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		

Раздел № 1			
Содержание	Форма работы*	Количество баллов 35 %	
		min	max
Текущая работа	Индивидуальная домашняя работа №1	**9**	**15**
	Контрольная работа №1	**12**	**20**
Итого		**21**	**35**

Раздел № 2			
Содержание	Форма работы*	Количество баллов 35 %	
		min	max
Текущая работа	Индивидуальная домашняя работа №2	**9**	**15**
Итого		**9**	**15**

Итоговый раздел			
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

3.2. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)

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 20
Председатель Е.А. Аёшина

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

СИСТЕМЫ ДИНАМИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ
В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ ВУЗА

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 «Системы динамической математики в курсе геометрии вуза» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

2. Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы динамической математики в курсе геометрии вуза» 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 «Системы динамической математики в курсе геометрии вуза», 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».

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины

1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Информационные технологии в курсе геометрии»:

Общепрофессиональные компетенции:

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

Профессиональные компетенции:

ПК-1. Способен реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов

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	Контр. раб.
	праксиологический		Текущий контроль	4	Инд. Д.р..
	рефлексивно-оценочный		Промежуточная аттестация	1	Экзамен
ПК-1. Способен реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	ориентировочный	Модуль 1 "Методология исследования в образовании". Модуль 3 "Основы организации профессиональной педагогической деятельности". Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. Мониторинг образовательных результатов. Методология и методы научного педагогического исследования. Современные подходы в научных педагогических исследованиях. Модуль 4 Информационные технологии в школьном курсе математики. Системы динамической математики в школьном курсе геометрии. Модуль 5 Информационные технологии в математических курсах вуза. 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	Текущий контроль	4	Инд. Д.р..
	когнитивный		Текущий контроль	2	Контр. раб.
	праксиологический		Текущий контроль	3	Инд. Д.р..
	рефлексивно-оценочный		Промежуточная аттестация	1	Экзамен

		и математическом образовании .Модуль по выбору 1. Технологии проведения дистанционных занятий. Технологии создания учебного видео по математике и информатике. Сетевые формы обучения математике и информатике. Методика создания учебного видео по математике и информатике. 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			
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	Контр. раб.
	праксиологический		Текущий контроль	4	Инд. Д.р..
	рефлексивно-оценочный		Промежуточная аттестация	1	Экзамен

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы к экзамену.

3.2. Оценочные средства: вопросы и задания к экзамену

Критерии оценивания по оценочному средству 1 – вопросы к 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-1. Способен реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	Способен на высоком уровне реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	Способен на среднем уровне реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	Способен на удовлетворительном уровне реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов
ПК-3. Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся.	Способен на 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

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

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

4.2. Критерии оценивания по оценочным средствам для текущего контроля успеваемости:

4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 2 – контрольной работе

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад

	в рейтинг)
Выполнены все задания контрольной работы, обучающийся опирался на теоретические знания и умения решать исследовательские задачи по геометрии с использованием Живой математики.	5-8
Обосновывает основные положения каждого этапа решения задач контрольной работы	3-5
Аргументирует результат, проверяет верность найденного решения задач контрольной работы	2-4
Решение контрольной работы сопровождает (при необходимости) верными и наглядными чертежами	2-3
Максимальный балл (в зависимости от степени сложности заданий)	12-20

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 3 – индивидуальной домашней работе.

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 сопровождены текстовыми комментариями, обосновывающими основные этапы решения задачи	3-4
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

5. Оценочные средства для аттестации

Вопросы к экзамену

1. Примеры эффективного использования компьютера и компьютерной геометрии в научных исследованиях по геометрии и смежным с ней дисциплинам.

2. Основные мотивы использования информационных технологий в курсе геометрии педвуза.

3. Основные проблемы и трудности в геометрической подготовке учителя математики, которые можно устранить за счет использования информационных технологий.

4. Группы целей, лежащие в основе методической системы геометрической подготовки учителя математики на основе информационных технологий?

5. Методы использования информационных технологий в качестве средства формирования познавательной деятельности будущего учителя математики в процессе его геометрической подготовки.

6. История создания и направления развития систем динамической геометрии, их основные виды и использование в вузовских курсах геометрии.

7. Конструктивные, вычислительные и анимационные возможности системы динамической геометрии Живая математика, их применение при обучении бакалавров – будущих учителей математики.

8. Методика решение задач конструктивной геометрии с использованием среды Живая математика.

9. Методика решение задач на построение изображений при параллельном проектировании с использованием среды Живая математика.

10. Методика решения задач по геометрии векторным и координатным методом с использованием среды Живая математика.

11. Обучение линиям второго порядка с использованием среды Живая Математика.

12. Изображение и исследование свойств многогранников с использованием среды Живая математика.

13. Обучение основным понятиям проективной геометрии с использованием среды Живая математика.

14. Методика использования среды Живая математика при обучении решению задач элементарной геометрии на применение теоремы Дезарга.

15. Обучение линиям второго порядка на проективной плоскости с использованием среды Живая математика.

16. Методика использования среды Живая математика при обосновании непротиворечивости планиметрии Лобачевского.

17. Исследовательский метод обучения геометрии в педвузе в стиле экспериментальной математики (на примере использования среды Живая математика).

18. Формирования интереса к геометрии средствами анимации и учебной мультипликации в среде Живая математика.

19. Среда Живая математика как средство для организации самопроверки и самоконтроля при решении задач по геометрии в педагогическом вузе.

20. Решение задач вузовского курса геометрии повышенной сложности с использованием среды Живая математика.

Фонд заданий для индивидуальной домашней работы №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 равносоставленность».

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».

Фонд заданий для индивидуальной домашней работы №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 четвёртой 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.

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).

6. 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 темам курса геометрии в педвузе;
- 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

«Системы динамической математики в курсе геометрии вуза»
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 2 з.е.)

Наименование	**Место хранения/ электронный адрес**	**Кол-во экземпляров/точек доступа**
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
Анищенко, Сергей Александрович. Лекции по геометрии [Текст] : учебное пособие. Ч. 1 / С. А. Анищенко. - Красноярск : РИО КГПУ, 1999. - 144 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	93
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 : КГПУ им. В. П. Астафьева, 1995. - 72 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	118
Майер, Валерий Робертович. Компьютерная поддержка курса геометрии [Текст] : учебное пособие. Ч. 2. Геометрия в пространстве / В. Р. Майер ; сост. В. Р. Майер ; отв.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	18

исполн. Н. Н. Пономарева. - Красноярск : КГПУ, 1996. - 128 с.		
Мищенко, А.С. Краткий курс дифференциальной геометрии и топологии : учебник / А.С. Мищенко, А.Т. Фоменко. - Москва : Физматлит, 2004. - 300 с. - ISBN 978-5-9221-0442-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69322	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
Атанасян, Л. С. Сборник задач по геометрии [Текст] : учебное пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. Ч. I / Л. С. Атанасян, В. А. Атанасян. - М. : ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1973. - 256 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	142
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
Атанасян, Л. С. Аналитическая геометрия [Текст] : учебник. Ч. 1. Аналитическая геометрия на плоскости / Л. С. Атанасян. - М. : ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1967. - 298 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	167
Атанасян, Л. С. Аналитическая геометрия [Текст] : учебник. Ч. 2. Аналитическая геометрия в пространстве / Л. С. Атанасян. - М. : ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1970. - 368 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	99
Сборник олимпиадных задач по геометрии для учащихся 8-11 классов [Текст] : методическое пособие / сост. В. В. Абдулкин, В.Р. Майер [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		
Майер В.Р. Обучение решению задач на построение с использованием среды «Живая геометрия» / В.Р.Майер, М.Ю.Баранова // III Всероссийская научно-методическая конференция «Информационные технологии в математике и математическом образовании» в рамках III Международного научно-образовательного форума «Человек, семья и общество: история и перспективы развития», Красноярск, 18-20 ноября 2014 г., стр. 49-53. Режим доступа: http://elib.kspu.ru/document/13926	ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
овые 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. Применение компьютерных чертежей-иллюстраций модели Кэли-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:	ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ

http://elib.kspu.ru/document/23422		
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
«СИСТЕМЫ ДИНАМИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ ВУЗА»
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 2 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 (OEM лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1B08-190415-050007-883-951; 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