Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 15:15:06
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Гайсин Ф.Р.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2006 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геометрия
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Математика, Информатика
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 206 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль Математика, Информатика, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры высшей математики и физики *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Чудинов В.В.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Беляев П.Л.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Бигаева Л.А.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование системы знаний, умений и навыков в области геометрии и ее основных методов, позволяющих подготовить конкурентоспособного выпускника, владеющего комплексом компетенций, необходимых для реализации образовательных программ, контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-2	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.1. Применяет требования федеральных государственных образовательных стандартов к структуре и содержанию основной образовательной программы, нормативно-правовую базу, определяющую содержание и структуру дополнительной образовательной программы, возможности и области применения информационно-коммуникационных технологии; демонстрирует знания предметной области дисциплин, необходимых для
		ОПК-2.2. Разрабатывает компоненты основных и дополнительных образовательных программ, использует возможности информационно-коммуникационных технологий для разработки основных и дополнительных образовательных программ, использует знания предметной области дисциплин для разработки компонентов образовательных программ
		ОПК-2.3. Применяет навыки разработки компонентов основных и дополнительных образовательных программ, использует информационно-коммуникационных технологий для разработки основных и дополнительных образовательных программ
ОПК-5	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования	ОПК-5.1. Обладает знаниями психолого-педагогических закономерностей, принципов и методических особенностей осуществления контроля и оценки сформированности образовательных результатов

	обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	обучающихся, способами выявления и психологической коррекции трудностей в обучении; предметной области дисциплин, необходимых для освоения основных дисциплин профиля
		ОПК-5.2. Определяет методы, формы и средства осуществления контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, применяет способы выявления и психологической коррекции трудностей в обучении; использует знания предметной области для контроля и оценки результатов образования обучающихся
		ОПК-5.3. Применяет навыки контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, выявляет и корректирует трудности в обучении, контролирует и оценивает сформированность образовательных результатов обучающихся
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Демонстрирует знания научных основ педагогической деятельности, предметной области базовых дисциплин и (или) дисциплин, актуальных для освоения основных дисциплин профиля
		ОПК-8.2. Использует специальные научные знания для осуществления педагогической деятельности
		ОПК-8.3. Осуществляет педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 16 зачетные единицы (з.е.), 576 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	576	1 семестр - 180 2 семестр - 144 3 семестр - 72 4 семестр - 72 5 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	262	1 семестр - 68 2 семестр - 68 3 семестр - 42 4 семестр - 42 5 семестр - 42
в том числе:		
лекции	140	1 семестр - 34 2 семестр - 34 3 семестр - 24 4 семестр - 24 5 семестр - 24

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
лабораторные занятия	68	1 семестр - 34 2 семестр - 34
практические занятия	54	3 семестр - 18 4 семестр - 18 5 семестр - 18
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0.5	1 семестр - 1
консультации	3	1 семестр - 1 2 семестр - 1 5 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	314	1 семестр - 112 2 семестр - 76 3 семестр - 30 4 семестр - 30 5 семестр - 66
Из них:		
контроль	104.4	
ФКР:		
зачет	0.4	3 семестр - 1 4 семестр - 1
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	2	5 семестр - 1
экзамен	3.6	1 семестр - 1 2 семестр - 1 5 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности							Форма текущего контроля
		Лек, час.	Лаб, час.	П, час.	Зч, час.	Эк, час.	КоР, час.	КуР, час.	
1 курс / 1 семестр									
1	Метод координат в пространстве								
1.1	Векторное и смешанное произведение Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов.	6	6						Тестирование
1.2	Приложение метода координат и векторной алгебры к решению задач школьного курса геометрии. Приложение метода координат и векторной алгебры к решению задач школьного курса геометрии.	8	8						Тестирование

2	Плоскости и прямые в пространстве								
2.1	Плоскость в аффинной системе координат Различные способы задания плоскости. Геометрический смысл коэффициентов при текущих координатах в общем уравнении плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Геометрический смысл знака многочлена Ax+By+Cz+D.	8	8						Решение задач
2.2	Взаимное расположение плоскостей Взаимное расположение двух, трех плоскостей. Уравнение плоскости, заданной точкой и нормальным вектором. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями	6	6						Тестирование
2.3	Прямая в пространстве Различные способы задания прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Некоторые метрические задачи на прямую и плоскость. Приложение теории плоскости и прямой к решению задач школьного курса геометрии	6	6						Решение задач
3	Экзамен					1			
4	Контрольная работа						1		
Итого по 1 курсу 1 семестру		34	34			1	1		
1 курс / 2 семестр									
1	Поверхности второго порядка								
1.1	Поверхности второго порядка. Поверхности второго порядка. Метод сечений. Эллипсоид, гиперболоиды.	6	6						Тестирование

1.2	Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.	6	6						Тестирование
2	Преобразования плоскости и их применения к решению задач								
2.1	Преобразования плоскости и пространства. Движение плоскости. Подобия плоскости. Аффинные преобразования плоскости. Преобразования пространства.	6	6						Тестирование
2.2	Построения на плоскости Система постулатов построений с помощью циркуля и линейки. Основные задачи на построение. Решение задач на построение методом пересечений. Применение движений к решению задач на построение.	8	8						Тестирование
2.3	Решение задач на построение Решение задач на построение методом подобия. Алгебраический метод решения задач на построение.Примеры классических задач на построение, неразрешимых циркулем и линейкой.	8	8						Тестирование
3	Экзамен					1			
Итого по 1 курсу 2 семестру		34	34			1			
2 курс / 3 семестр									
1	Методы изображений								
1.1	Параллельное проектирование Параллельное проектирование. Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции. Изображение	4		4					Устный опрос

	окружности, сферы в ортогональной проекции.								
1.2	Аксонометрия Аксонометрия. Теорема Польке-Шварца. Полные и неполные изображения. Позиционные и метрические задачи. Понятие о методе Монжа.	4		4					Тестирование
2	Проективная геометрия								
2.1	Проективная пространство Понятие проективного пространства, проективной плоскости, проективной прямой	4		2					Устный опрос
2.2	Проективные координаты Модели проективной плоскости. Проективные координаты. Прямая на проективной плоскости. Принципы двойственности. Теорема Дезарга.	4		4					Устный опрос
3	Основные факты проективной геометрии								
3.1	Двойное отношение четырех точек прямой Двойное отношение четырех точек прямой. Двойное отношение четырех прямых пучка. Гармоническая четверка точек и прямых. Линии второго порядка на проективной плоскости	4		2					Тестирование
3.2	Проективные преобразования плоскости Проективная классификация линий 2-го порядка. Проективные преобразования плоскости. Группа проективных преобразований. Предмет проективной геометрии.	4		2					Устный опрос
4	Зачет				1				
Итого по 2 курсу 3 семестру		24		18	1				

2 курс / 4 семестр									
1	Кривые в евклидовом пространстве								
1.1	Векторные функции одного скалярного аргумента Векторные функции одного скалярного аргумента и их дифференцирование. Кривые в евклидовом пространстве.	4		4					Тестирование
1.2	Сопровождающий трехгранник кривой Длина дуги кривой. Сопровождающий трехгранник кривой.	4		4					Устный опрос
1.3	Формулы Серре-Френе Формулы Серре-Френе. Кривизна и кручение кривой. Натуральные уравнения кривой.	4		2					Устный опрос
2	Поверхности в евклидовом пространстве								
2.1	Поверхности в евклидовом пространстве Поверхности в евклидовом пространстве. Касательная плоскость и нормаль поверхности.	4		2					Устный опрос
2.2	Первая квадратичная форма поверхности Первая квадратичная форма поверхности. Нормальная кривизна кривой на поверхности.	4		2					Устный опрос
2.3	Вторая квадратичная форма поверхности Вторая квадратичная форма поверхности. Полная и средняя форма поверхности.	4		4					Устный опрос
3	Зачет				1				
Итого по 2 курсу 4 семестру		24		18	1				

3 курс / 5 семестр									
1	Основания геометрии								
1.1	Различные пути построения геометрии Различные пути построения геометрии. Непротиворечивость, независимость, полнота системы аксиом. Аксиоматическое обоснование евклидовой геометрии по Вейлю.	6		4					Тестирование
1.2	Система аксиом Гильберта Система аксиом Гильберта (обзор). Системы аксиом школьного курса геометрии	6		4					Устный опрос
2	Неевклидовы геометрии								
2.1	Евклидова геометрия Геометрия до Евклида. «Начала» Евклида. Пятый постулат и попытки его доказательства. Н.И. Лобачевский и его геометрия.	4		4					Устный опрос
2.2	Геометрия Лобачевского Аксиома Лобачевского. Параллельные прямые и свойства. Треугольники и четырехугольники. Угол параллельности. Функция Лобачевского. Основные кривые на плоскости Лобачевского.	4		2					Устный опрос
2.3	Геометрия Римана Непротиворечивость системы аксиом плоскости Лобачевского. Независимость аксиом параллельных от остальных аксиом евклидовой геометрии. Геометрия Римана.	4		4					Тестирование
3	Курсовая работа							1	
4	Экзамен					1			
Итого по 3 курсу 5 семестру		24		18		1		1	

Итого по дисциплине	140	68	54	2	3	1	1	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Задание 05

Три и более векторов … называются компланарными

- **-:** одного направления
- **-:** противоположных направлений
- **-:** лежащие только на одной плоскости
- **-:** лежащие на одной или параллельных плоскостях

Задание 06

Скалярным произведением векторов называется **…**

- **-:** вектор
- **-:** положительное число
- **-:** отрицательное число
- **-:**число, равное произведению длин данных векторов на косинус угла между ними

Задание 01

Вектором называется **…**

- **-:** отрезок определенной длины
- **-:** отрезок определенного направления
- **-:** направленный отрезок (отрезок определенной длины и направления)
- **-:** определенный луч

Задание 02

Два и более векторов … называются коллинеарными

- **-:** одного направления
- **-:** противоположных направлений
- **-:** лежащие только на одной прямой
- **-:** лежащие на одной или параллельных прямых

Точка М с полярными координатами (3;0) имеет прямоугольные декартовы координаты **…**

-: (3,0)
-: (0,3)
-: (-3,0)
-: (0;-3)

Расстояние от начала координат до прямой 4x+3y+10=0 равно… -: 3 -: 2 -: 5 -: 6

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.
Критерии оценки (в баллах*)*:
- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Устный опрос

Устный опрос применяется как метод проверки знаний обучающихся по конкретной тематике 6.Преобразования систем координат.7.Различные способы задания прямой.8.Задание прямой в ПДСК. Метрические задачи (расстояние, угол).9.Эллипс. Свойства.10.Гипербола. Свойства.11.Парабола. Свойства. Директориальное свойство линий второго порядка.12.Движение плоскости.13.Подобия плоскости.14.Аффинные преобразования плоскости.
1.Векторы, линейные операции над векторами.2.Линейная зависимость векторов.3.Координаты вектора относительно данного базиса и их свойства.4.Скалярное произведение векторов. Приложения.5.Аффинная и прямоугольная системы координат на плоскости. Аффинные и метрические задачи.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения устного опроса

Описание методики оценивания выполнения устного опроса: при оценке ответа студента на устный вопрос учитывается: насколько раскрыто содержание темы, структурированность ответа, его логичность, умение формулировать ответ, уровень понимания материала.

Критерии оценки
5 баллов выставляется студенту, если: в ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4 балла выставляется студенту, если: основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала.
Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
3 балла выставляется студенту, если: тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное
умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
0-2 балла выставляется студенту, если: тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Контрольная работа

Вариант № 1.

1. Дан правильный шестиугольник $ABCDEF$. Принимая за базисные в
   и $\overrightarrow{AF}$, найти в этом базисе координаты векторов $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{E}$
   $\overrightarrow{CF}$, $\overrightarrow{CE}$.
2. Найти угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$, заданными своими координата
   1) $\vec{a}\{1;-1\}, \vec{b}\{-4;2\}$;
   2) $\vec{a}\{2;-1\}, \vec{b}\{-4;2\}$;
   3) $\vec{a}\{1;2\}, \vec{b}\{-2;1\}$.
3. На осях координат найти точки, отстоящие от точки $K(-6;8)$ на рас
   равном 10.
4. Найти прямоугольные координаты следующих точек: $D\left(4;-4\frac{\pi}{3}\right), E\left($
   $F(5;\pi)$ и найти площадь треугольника DEF.
5. Найти координаты точки C, делящей отрезок $[AB]$ между точками
   $B(8;6)$ в отношении $3:2$, считая от точки A.

Вариант № 2.

1. Точки E и F являются серединами сторон AB и CD четырехугол $ABCD$. Доказать, что $\overrightarrow{EF}=\frac{1}{2}\left(\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{AD}\right)$.
2. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, заданных своими координатами:
   1) $\vec{a}\{4;-1\},\vec{b}\{-1;-7\}$;
   2) $\vec{a}\{2;1\},\vec{b}\{1;-3\}$;
   3) $\vec{a}\{1;2\},\vec{b}\{-4;2\}$.
3. На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(-5;1)$ и $B(3$
4. Найти прямоугольные координаты следующих точек: $A\left(3;\frac{\pi}{4}\right),C\left(1;\frac{7}{4}\right.$ $G\left(3;\frac{3\pi}{2}\right)$ и найти площадь треугольника ACG.
5. Даны две противоположные вершины квадрата $A(3;5)$ и $C(1;-3)$. Вы площадь квадрата.

Вариант № 3.

1. В трапеции $ABCD$ длины оснований AD и BC относятся как $3:2$. Пр
   базисные векторы $\overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{BD}$, найти в этом базисе координаты векто
   $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DA}$.
2. Найти угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$, заданными своими координат
   1) $\vec{a}\{1;2\}, \vec{b}\{2;4\}$;
   2) $\vec{a}\{1;2\}, \vec{b}\{4;2\}$;
   3) $\vec{a}\{1;2\}, \vec{b}\{-2;1\}$.
3. Найти точку D, равноудаленную от точек $A(1;2)$, $B(9;2)$, $C(2;-5)$.
4. Найти прямоугольные координаты следующих точек: $A\left(3;\frac{\pi}{4}\right)$, $B\left(2;\right.$
   $C\left(1;\frac{7\pi}{4}\right)$ и найти площадь треугольника ABC.
5. Даны вершины треугольника $A(-7;4)$, $B(-5;2)$ и $C(6;-3)$. Найти ко
   середин всех сторон треугольника.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения контрольной работы

Описание методики оценивания выполнения контрольной работы: уделяется внимание выбранному алгоритму, рациональному способу решения, правильному применению формул, получению верного ответа.
Критерии оценки
5 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.
4 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
3 баллов выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.
1 баллов выставляется студенту, если: задача решена неправильно.
0 баллов выставляется студенту, если: задача не решена.

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

1. Написать уравнение прямой, проходящей через точки *A(-3;2)* и *B{3;*-2).

2. Написать уравнение сферы с центром в точке С (3;2;-1) и радиусом $R = 4$.
3. Составить каноническое уравнение эллипса, если фокальное расстояние 2с = 10, а малая полуось b= 5

4. Найти прямоугольные координаты следующих точек: $A\left(3;\frac{\pi}{4}\right), B\left(2;\frac{5\pi}{6}\right),$ $C\left(1;\frac{7\pi}{4}\right)$ и найти площадь треугольника ABC.
5. Даны вершины треугольника $A(-7;4)$, $B(-5;2)$ и $C(6;-3)$. Найти координаты середин всех сторон треугольника.
6. Зная уравнения двух сторон параллелограмма $x-y+1=0$ и $2x+3y-6=0$ и одну из его вершин $C(7;1)$, составить уравнения двух других сторон.

1. В трапеции $ABCD$ длины оснований AD и BC относятся как $3:2$. Принимая за базисные векторы $\overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{BD}$, найти в этом базисе координаты векторов $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DA}$.
2. Найти угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$, заданными своими координатами:
   1) $\vec{a}\{1;2\}, \vec{b}\{2;4\}$;
   2) $\vec{a}\{1;2\}, \vec{b}\{4;2\}$;
   3) $\vec{a}\{1;2\}, \vec{b}\{-2;1\}$.
3. Найти точку D, равноудаленную от точек $A(1;2)$, $B(9;2)$, $C(2;-5)$.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения решения задачи

Описание методики оценивания выполнения решения задачи: уделяется внимание выбранному алгоритму, рациональному способу решения, правильному применению формул, получению верного ответа.
Критерии оценки
5 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.
4 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
3 баллов выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.
1 баллов выставляется студенту, если: задача решена неправильно.
0 баллов выставляется студенту, если: задача не решена.

Курсовая работа

Описание курсовой работы: курсовая работа, как правило, включает теоретическую часть — изложение позиций и подходов, сложившихся в науке по данному вопросу, и аналитическую (практическую часть) — содержащую анализ проблемы на примере конкретной ситуации (на примере предприятия, экологической проблемы или иного объекта). Курсовая работа в обязательном порядке содержит оглавление, введение, в котором формулируются цель и задачи, теоретический раздел, практический раздел, иногда проектную часть, в которой студент отражает проект решения рассматриваемой проблемы, заключение, список литературы, и приложения по необходимости. Объем курсовой работы может варьироваться.

Темы курсовых работ

1. Минимальные поверхности
2. Поверхности отрицательной Гаусовой кривизны
3. Поверхности положительной Гаусовой кривизны
4. Сферическая геометрия
5. Эллиптическая геометрия Римана
6. Классификация кривых второго порядка
7. Классификация поверхностей второго порядка

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения курсовой работы

Описание методики оценивания выполнения курсовой работы: оценка за выполнение курсовой работы ставится на основании качества содержания работы (достижение сформулированной цели и решение задач, полнота раскрытия темы, системность подхода, отражение знаний литературы и различных точек зрения по теме, нормативно-технологических документов, аргументированное обоснование выводов и предложений);
соблюдение графика выполнения курсовой работы; за качество доклада на защите курсовой работы.

Критерии оценки (в баллах*):*

5 баллов выставляется студенту, если

1. Тема курсовой работы актуальна; содержание соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы соответствуют содержанию курсовой работы; наличие выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, грамотность и стиль изложения,
4. Самостоятельность выполнения работы.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы (достаточность и новизна изученной литературы).
7. Студент ответил на вопросы при публичной защите работы.

4 балла выставляется студенту, если:

1. Тема курсовой работы актуальна; содержание соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы недостаточно соответствуют содержанию курсовой работы; наличие выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, есть недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Присутствует самостоятельность в выполнении работы.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет незначительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).

7. Студент ответил не все на вопросы при публичной защите работы.
3 балла выставляется студенту, если:
1. Тема курсовой работы недостаточно актуальна; содержание не в полной мере соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы недостаточно соответствуют содержанию курсовой работы; нет выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, есть недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Самостоятельность в выполнении работы низкая.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет значительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент ответил не все на вопросы при публичной защите работы.
0-2 балла выставляется студенту, если:
1. Тема курсовой работы не актуальна; содержание не соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы не соответствуют содержанию курсовой работы; нет выводов по подразделам и разделам.
3. Логика отсутствует, есть значительные недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Самостоятельность в выполнении работы крайне низкая.
5. Отсутствие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет значительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент не ответил на вопросы при публичной защите работы.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 2 курс / 3 семестр

1. Параллельное проектирование. Свойства, инварианты.
2. Изображение многоугольников.
3. Изображение окружности. Построение изображения окружности.
4. Теорема Польке- Шварца. Изображение многоугольников.
5. Изображение сферы.
6. Изображение цилиндра и конуса.
7. Аксиометрическое проецирование. Виды проекции.
8. Изображение точек и прямых в аксонометрии.
9. Изображение точек и прямых в аксонометрии. Следы плоскости. Метод Монжа.
10. Полные и неполные изображения. Позиционные и метрические задачи.
11. Центральное проектирование. Свойства, инварианты.
12. Аксиоматика n- мерного проективного пространства. Проективная прямая и плоскость. Координаты.
13. Модели проективного пространства (точки, прямые, плоскость).
14. Проективная система координат на прямой и плоскости.
15. Принцип двойственности. Теорема Дезарга.
16. Двойное (сложное) отношение четырех точек прямой и прямых пучка.
17. Гармоническое отношение четырех точек прямой и прямых плоскостей.
18. Линии второго порядка на проективной плоскости. Пересечение с прямой. Касательная.
19. Сопряженные точки. Полюс и поляра.

Примерные вопросы к зачету, 2 курс / 4 семестр

1. Вектор – функция одного и двух скалярных аргументов, их дифференцирование.
2. Определение кривой (линии). Различные уравнения. Гладкие кривые.
3. Касательная и нормаль плоской кривой.
4. Длина дуги кривой. Естественный параметр.
5. Сопровождающий трехгранник кривой.
6. Кривизна кривой.
7. Кручение кривой. Формулы Сере – Френе.
8. Натуральные уравнения кривой.
9. Поверхности в Евклидовом пространстве. Различные уравнения. Гладкие поверхности.
10. Касательная плоскость и нормаль поверхности.
11. Первая квадратичная форма поверхности. Приложения.
12. Нормальная кривизна. Вторая квадратичная форма поверхности. Асимптотические направления и линии.
13. Индикатриса Дюпена. Классификация точек поверхности.
14. Главные кривизны. Линии кривизны поверхности.
15. Полная и средняя кривизна поверхности.
16. Поверхности постоянной Гауссовой кривизны.
17. Внутренняя геометрия поверхности. Деривационные формулы поверхности

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения зачета

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контроля
зачтено – от 60 до 110 баллов
не зачтено – от 0 до 59 баллов.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 1 курс / 1 семестр

1. Аффинная и прямоугольная декартова системы координат в пространстве.
2. Аффинное n – мерное векторное пространство.
3. Аффинные преобразования пространства.
4. Аффинные преобразования.
5. Векторное произведение векторов в координатной форме.
6. Векторное произведение векторов и его свойства.
7. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.
8. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
9. Взаимное расположение трех плоскостей в пространстве.
10. Вычисление расстояния между двумя прямыми.
11. Вычисление смешанного произведения векторов через координаты сомножителей.
12. Вычисление угла между двумя прямыми.
13. Геометрический смысл знака многочлена Ax+By+Cz+Д.
14. Геометрический смысл коэффициентов при текущих координатах в общем уравнении плоскости.
15. Гиперболический параболоид.
16. Группа аффинных преобразований и ее подгруппы. Групповой подход к геометрии.

17. Группа движений и ее подгруппы.
18. Группа подобия и ее подгруппы.
19. Группа преобразования множества. Подгруппа группы преобразований.
20. Два вида движений. Аналитическое выражение движений.
21. Два вида движений. Инвариантные точки, прямые и плоскости.
22. Движения плоскости (Лемма. Теорема).
23. Движения пространства.
24. Двуполостный гиперболоид.

Примерные вопросы к экзамену, 1 курс / 2 семестр

1. Евклидово n – мерное векторное пространство.
2. Инвариантные точки и прямые. Классификация движений.
3. Классификация движений пространства.
4. Конические поверхности. Конические сечения.
5. Линейное n – мерное векторное пространство.
6. Метрическая теория плоскости. Нормальное уравнение плоскости.
7. Модели линейного векторного пространства.
8. Нормирование общего уравнения плоскости.
9. Общее уравнение плоскости.
10. Объем параллепипеда и пирамиды.
11. Однополостный гиперболоид.
12. Отображение и преобразование множеств (инъекция, сюръекция, биекция и их примеры.
13. Площадь параллелограмма и треугольника.
14. Поверхности вращения.
15. Поверхность второго порядка. Метод сечений.
16. Поверхность и линия в пространстве.
17. Преобразование подобия пространства.
18. Преобразование подобия.
19. Прямая в пространстве. Различные способы задания прямой в пространстве.
20. Прямая как линия пересечения двух плоскостей.
21. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.
22. Различные способы задания плоскости (аффинная теория).
23. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.
24. Расстояние от точки до плоскости.
25. Свойства движений.
26. Смешанное произведение векторов и его свойства.
27. Угол между прямой и плоскостью.
28. Уравнение прямой заданной точкой и направляющим вектором.
29. Уравнение прямой проходящей через две точки. Параметрические уравнения прямой.
30. Цилиндрические поверхности.
31. Эллипсоид.
32. Эллиптический параболоид.

Примерные вопросы к экзамену, 3 курс / 5 семестр

1. Различные пути построения евклидовой геометрии.
2. Требования, предъявляемые к системе аксиом.
3. Система аксиом Вейля. Непротиворечивость системы аксиом Вейля.
4. Система аксиом Вейля. Независимость аксиомы Д1.
5. Система аксиом Вейля. Независимость аксиомы Д2.
6. Система аксиом Вейля. Независимость аксиомы Т2.

7. Система аксиом Вейля. Независимость аксиомы Т3.
8. Полнота системы аксиом Вейля для пространства ТЕ3.
9. Определение прямой, плоскости в системе аксиом Вейля.
10. Определение отрезка, луча, угла в системе Вейля.
11. Обзор системы аксиом Гильберта. Доказательство аксиом ГI1, Г I2, Г I3 в системе аксиом Вейля.
12. Обзор системы аксиом Гильберта. Доказательство аксиом ГI4, Г I5, Г I6,Г I8 в системе аксиом Вейля.
13. Связь системы аксиом школьного курса геометрии с аксиоматикой Вейля.
14. Аксиома Лобачевского. Параллельные и расходящиеся прямые плоскости Лобачевского.
15. Свойства симметричности параллельных прямых в плоскости Лобачевского (Теорема1, Теорема 2).
16. Свойство транзитивности параллельных прямых в плоскости Лобачевского (Теорема 3, Теорема 4).
17. Теоремы об углах, образуемых при пересечении двух прямых третьей (Теорема5, следствие).
18. Теорема о сумме углов треугольника и четырехугольника.
19. Угол параллельности. Функция Лобачевского.
20. Теорема об остром угле.
21. Теорема о расстоянии между сторонами угла.
22. Теорема о взаимном расположении параллельных прямых.
23. Теорема о взаимном расположении расходящихся прямых.
24. Пучки прямых в плоскости Лобачевского.
25. Секущие равного наклона. Теорема о секущих равного наклона для любой пары прямых некоторого пучка.
26. Секущие равного наклона. Теорема о секущих равного наклона к паре ориентированных прямых. Следствие.
27. Кривые на плоскости Лобачевского. Теорема 1.
28. Кривые на плоскости Лобачевского. Теоремы 2,3 (о нормалях кривых).
29. Построение окружности, эквидистанты, орицикла.
30. Определение орицикла.
31. Свойства орицикла, построение орицикла.
32. Кривые постоянной кривизны.
33. Поверхности пространства Лобачевского.
34. Непротиворечивость геометрии Лобачевского. Интерпретация Бельтрами.
35. Непротиворечивость геометрии Лобачевского. Интерпретация Пуанкаре.
36. Непротиворечивость геометрии Лобачевского. Интерпретация Кэли-Клейна.

Образец экзаменационного билета

<table>
<tr><td colspan="2">МИНОБРНАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
Кафедра высшей математики и физики</td></tr>
<tr><td>Дисциплина: Геометрия
очная форма обучения
1 курс 1 семестр</td><td>Курсовые экзамены 20__-20__ г.
Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль: Математика, Информатика</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзаменационный билет № 1
1. Аффинное n – мерное векторное пространство.</td></tr>
</table>

2. Геометрический смысл коэффициентов при текущих координатах в общем уравнении плоскости. 3. Решение задачи	
Дата утверждения: __.__._____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.
При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.
Критерии оценки (в баллах):
- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:
- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:
3,4 семестр - зачет, 5 семестр - курсовая работа, 1,2,5 семестр - экзамен.
Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Геометрия : в 2-х ч., Ч.1 : учеб. пособ. для студ. физ.-матем. фак-тов пед. вузов / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев .— 2-е изд., стереотип .— Москва : КНОРУС, 2011 .— 396 с. : ил. — Допущено МО и науки РФ .— Библиогр.: с. 391 .
2. Геометрия : В 2-х ч. : учеб. пособ. для студ. физ.-мат. фак. пед. вузов. Ч.2 / Л. С. Атанасян , В. Т. Базылев .— 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2011 .— 422 с.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Атанасян, Левон Сергеевич. Геометрия : в 2-х ч., Ч.1 : учеб. пособ. для студ. физ.-матем. фак-тов пед. вузов / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев .— 2-е изд., стереотип .— Москва : КНОРУС, 2011 .— 396 с. : ил. — Допущено МО и науки РФ .— Библиогр.: с. 391 .

5.3. Другие учебно-методические материалы

Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе

1. • Университетская библиотека онлайн БГУ www.bashlib.ru • Библиотека Бирского филиала БашГУ www.ibooks.ru • Научная электронная библиотека http://elibrary.ru • Учебная литература http://nanayna.ru • Архив электронных ресурсов http://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/1637 • Свободная энциклопедия http://window.edu.ru/resource/723/74723

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.

8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
2. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
3. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
4. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 231(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, коммутатор, компьютер, мебель. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. Браузер Яндекс 3. Операционная система Astra Linux
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, сканер hp scanyet g2410. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. LIBREOFFICE
Аудитория 312 а(ФМ)	Для хранения оборудования	Экран.
Аудитория 408(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Мебель, нетбук, проектор, учебно-методические пособия, учебно-наглядные материалы, экран. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux 2. Браузер Google Chrome 3. LIBREOFFICE
Аудитория 420(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, нетбук, принтер, проектор, сканер mustek, учебно-методические пособия, учебно-наглядные

		материалы, экран. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Читальный зал(ФМ)	Для курсового проектирования	Компьютер, ксерокс, мебель, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux