

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 14:01:21  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

*Математики и информационных технологий*  
*Фундаментальной математики*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина

***Б1.О.16 Геометрия***

обязательная часть

Направление

***44.03.05***  
код

***Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)***  
наименование направления

Программа

***Математика, Информатика***

Форма обучения

***Очная***

Для поступивших на обучение в  
***2023 г.***

Разработчик (составитель)

***Михайлов П. Н.***

ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>4</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	5
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>7</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>8</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	8
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	8
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....	9
<b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>9</b>

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ПК-2. Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2.1. Использует знания основ математической теории и перспективных направлений развития современной математики; о широком спектре приложений математики и доступных обучающимся математических элементов этих приложений.	Знать определения основных понятий, утверждения и алгоритмы изучаемых разделов геометрии.
	ПК-2.2. Применяет основы математической теории в решении научно-практических задач; функционально-логическую методологию математики к системному анализу взаимосвязей процессов и построению математических моделей.	Уметь, используя определения, свойства геометрических объектов, проводить связанные с ними исследования; применять векторы и метод координат к доказательству теорем и решению прикладных задач.
	ПК-2.3. Реализует инструментарием формально-логической концепции математики для идеализации и системного анализа связей при построении физических и математических моделей процессов и явлений.	Владеть навыками решения типовых задач с применением методов векторов и метода координат.

**2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Цели изучения дисциплины:

1. Ознакомление с основными понятиями векторных пространств, освоение векторного метода и метода координат в пространствах различной размерности.
2. Формирование у студентов важнейших элементов математической культуры.
3. Развитие логического мышления и умения оперировать абстрактными объектами.
4. Знать роль и значимость курса геометрии для преподавания математики в образовательных учреждениях и для ориентирования в современном информационном пространстве.

Дисциплина изучается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3, 4 семестрах

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 13 зач. ед., 468 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	468
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	64
практических (семинарских)	112
другие формы контактной работы (ФКР)	2,8
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	69,6
экзамен	
дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	219,6

Формы контроля	Семестры
экзамен	1, 2
дифференцированный зачет	3, 4

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>Векторная алгебра</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>19,6</b>
1.1	Векторная алгебра	6	8	0	19,6
<b>2</b>	<b>Системы координат</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>60</b>
2.1	Системы координат	4	8	0	20
2.2	Прямая на плоскости	6	10	0	20
2.3	Линии второго порядка	6	10	0	20
<b>3</b>	<b>Системы координат. Метод координат.</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>80</b>
3.1	Системы координат. Метод координат.	6	8	0	20
3.2	Векторное и смешанное произведения векторов	6	12	0	20
3.3	Прямая и плоскость в пространстве	6	10	0	20
3.4	Поверхности второго порядка	6	10	0	20
<b>4</b>	<b>Многомерные точечные пространства</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>60</b>
4.1	Многомерные точечные пространства	6	12	0	20

4.2	Квадратичные формы	6	12	0	20
4.3	Квадрики в многомерных пространствах	6	12	0	20
	<b>Итого</b>	<b>64</b>	<b>112</b>	<b>0</b>	<b>219,6</b>

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Векторная алгебра</b>	
1.1	Векторная алгебра	Понятие вектора. Операции сложения векторов и ее свойства. Умножение вектора на число. Свойства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис. Размерность. Координаты вектора в базисе. Условия коллинеарности и компланарности. Метод векторов.
<b>2</b>	<b>Системы координат</b>	
2.1	Системы координат	Аффинная и прямоугольная системы координат на плоскости. Метод координат на плоскости.
2.2	Прямая на плоскости	Вывод уравнения прямой. Виды уравнений. Особенность расположения прямой относительно системы координат. Взаимное расположение двух прямых. Простейшие задачи относительно прямой в аффинной и прямоугольной системах координат.
2.3	Линии второго порядка	Эллипс. Парабола. Гипербола. Единое определение. Полярные координаты. Линии второго порядка в полярных координатах. Определение линии второго порядка. Взаимное расположение линии второго порядка и прямой. Асимптотические направление и асимптоты. Сопряженные направления. главные диаметры. Приведение линии второго порядка к каноническому виду.
<b>3</b>	<b>Системы координат. Метод координат.</b>	
3.1	Системы координат. Метод координат.	История возникновения системы координат в пространстве. Аффинная и прямоугольная системы координат в трехмерном пространстве. Основные задачи. Метод координат в пространстве.
3.2	Векторное и смешанное произведения векторов	Ориентированное векторное пространство. Векторное и смешанное произведения векторов и их свойства.
3.3	Прямая и плоскость в пространстве	Уравнения плоскости. Аффинные и метрические задачи на плоскость. Уравнения прямой в трехмерном пространстве. Аффинные и метрические задачи на прямые, плоскости и прямые в трехмерном пространстве.
3.4	Поверхности второго порядка	Эллипсоиды, параболоиды, гиперболоиды их канонические уравнения. Исследование методом сечений свойств. Прямолинейные образующие.
<b>4</b>	<b>Многомерные точечные пространства</b>	
4.1	Многомерные точечные пространства	Векторное n-мерное пространство. Евклидово и аффинное n-мерные пространства. k-мерные плоскости и их взаимное расположение. Метрические задачи в многомерных

		пространствах.
4.2	Квадратичные формы	Квадратичные формы и его инварианты. Положительно-определенные квадратичные формы. Нормальный вид. Приведение квадратичной формы к нормальному виду методом Лагранжа. Закон инерции.
4.3	Квадрики в многомерных пространствах	Квадрики в аффинном пространстве. Центр квадрики. Конические и цилиндрические квадрики. Классификация квадрик. Квадрики в евклидовом пространстве. Связь квадрики с линейным оператором в векторном пространстве. Собственные векторы линейного оператора и канонический репер квадрики.

#### Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Векторная алгебра</b>	
1.1	Векторная алгебра	Решение задач на закрепление основных понятий и основных операций векторной алгебры. Решение задач школьного курса методом векторов.
<b>2</b>	<b>Системы координат</b>	
2.1	Системы координат	Аффинная, прямоугольно-декартова, полярная системы координат на плоскости. Решение простейших задач и задач, сводящихся к простейшим на плоскости.
2.2	Прямая на плоскости	Аффинные и метрические задачи на прямую на плоскости. Применение основных формул к решению задач.
2.3	Линии второго порядка	Задачи на доказательство свойств эллипса, гиперболы, параболы, которые применяются при решении практических задач. Матрица коэффициентов линии второго порядка. Нахождение центра, асимптотических, главных направлений. Приведение общего уравнения к каноническому виду.
<b>3</b>	<b>Системы координат. Метод координат.</b>	
3.1	Системы координат. Метод координат.	Решение задач на применение простейших аффинных и метрических задач в трехмерном пространстве. Преобразование трехмерной системы координат.
3.2	Векторное и смешанное произведения векторов	Ориентация векторного пространства. Векторное и смешанное произведения векторов и их применение при решении задач.
3.3	Прямая и плоскость в пространстве	Решение аффинных и метрических задач на применение уравнений прямой и плоскости в пространства. Решение школьных задач на прямую и плоскость методом координат.
3.4	Поверхности второго порядка	Решение задач на выявление свойств эллипсоидов, гиперboloидов и параболоидов.
<b>4</b>	<b>Многомерные точечные пространства</b>	
4.1	Многомерные точечные пространства	Решение простейших задач в многомерном пространстве. Уравнения $k$ -мерных плоскостей и гиперплоскостей. Решение аффинных и метрических задач.
4.2	Квадратичные формы	Задание квадрики. Приведение уравнения квадратичных форм к каноническому виду. Определение ранга и индекса квадратичной формы. Применение критерия положительной определенности формы.

4.3	Квадрики в многомерных пространствах	Квадрики в многомерном пространстве как обобщение поверхностей в трехмерном пространстве. Задачи на определение вида квадрики в аффинном пространстве. Линейный оператор. Определение собственных значений и собственных векторов линейного оператора. Нахождение канонического репера.
-----	--------------------------------------	---

### 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Раздел	Часы	темы
<b>1.</b>	<b>Векторная алгебра</b>	<b>19,8</b>	
1.1.	Операции над векторами. Применение векторов	19,8	Применение векторов к решению задач. Доп. литер. [4], С. 36-41.
<b>2</b>	<b>Системы координат</b>	<b>60</b>	
2.1	Системы координат на плоскости	20	Полярная система координат и решение простейших задач. Эллиптические, гиперболические системы координат Доп. Литер. [4], С. 55-61
2.2	Прямая на плоскости	20	
2.3	Линии второго порядка на плоскости	20	Инварианты кривой. Классификация линий второго порядка по инвариантам. Доп. Литер. [4], С. 79-83
<b>3</b>	<b>Системы координат в пространстве</b>	<b>60</b>	
3.1	Системы координат в пространстве	20	Цилиндрические и сферические координаты. Связь различных систем координат. [3], С. 45-57
3.2	Векторное и смешанное произведения векторов	20	Применение произведений при решении практических задач Доп. Литер. [4], С. 52-55
3.3	Прямая и плоскость в пространстве	20	Векторные уравнения прямой и плоскости [3], С. 89-107
<b>4</b>	<b>Многомерная геометрия</b>	<b>60</b>	
4.1	Многомерное точечное пространство	20	Геометрии над конечными полями. Доп. Литер. [4], С. 94-104
4.2	Квадратичные формы	20	Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы и ее инварианты. Доп. Литер. [4], С. 81-93
4.3	Квадрики	20	Линейные операторы. Самосопряженный оператор. Доп. Литер. [4], С. 105-113

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная учебная литература:

1. Атанасян Л.С. Геометрия: в 2 ч.- Ч.1: учебное пособие/Л.С.Атанасян, В.Т.Базылев.- М: Просвещение, 1986.- 335 с. (48 экз.)
2. Атанасян Л.С. Геометрия: в 2 ч.- Ч.2: учебное пособие/Л.С.Атанасян, В.Т.Базылев.- М: Просвещение, 1987.- 352 с. (41 экз.)
3. Ильин, В.А. Аналитическая геометрия : учебное пособие / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 7-е изд., стер. - Москва : Физматлит, 2009. - 224 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 3). - ISBN 978-5-9221-0511-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82797> (25.06.2021).

#### Дополнительная учебная литература:

1. Михайлов П.Н., Кульсарина Н.А., Шабаева А.Ф. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия в задачах. Практические занятия по геометрии. 1 семестр – Уфа: БашГУ, 2014. – 222 с. (50 экз.)
2. Кадомцев, С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра / С.Б. Кадомцев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Физматлит, 2011. - 168 с. - ISBN 978-5-9221-1290-1 ; То же [Элек-тронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69319> (25.06.2021).
3. Михайлов П.Н., Кульсарина Н.А., Шабаева А.Ф. Многомерная и дифференциальная геометрии в задачах. – Стерлитамак: СФ БашГУ, 2014. –134 с. (50 экз.)

### 6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)**

<b>№ п/п</b>	<b>Адрес (URL)</b>	<b>Описание страницы</b>
1	<a href="http://www.ict.edu.ru">http: /www.ict.edu.ru</a>	Портал «Информационно-коммутативные технологии в образовании»
2	<a href="http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagogj/index.php">http: /www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagogj/index.php</a>	Педагогическая библиотека
3	<a href="http://www.fgosvo.ru">http: /www.fgosvo.ru</a>	Портал Федеральных государственных образовательных программ

**6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

<b>Наименование программного обеспечения</b>
Mathcad University Classroom Perpetual-15 Floating Mathcad University Classroom Perpetual-15 Floating
Windows 10 Неограниченона 3 года/ MicrosoftImagine.Подписка №8001361124 от 04.10.2017г.

**7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<b>Тип учебной аудитории</b>	<b>Оснащенность учебной аудитории</b>
ауд. 407. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель, проектор, экран, учебно-наглядные пособия.
Кабинет информационных и коммуникационных технологий. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель, компьютеры, проектор, экран