

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий  
Кафедра Математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет естественных  
наук, математики и  
технологий

Токарева Юлия Сергеевна

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.11 Алгебра и геометрия  
на 360 часа(ов), 10 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 01.03.02 - Прикладная математика и  
информатика

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Исследование операций и системный анализ (для набора 2023)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

-ознакомить с фундаментальными методами исследования современной алгебры и геометрии; -изучить методику построения алгебраических структур; -сформировать навыки исследования и решения задач алгебры и геометрии.

Задачи изучения дисциплины:

-четкое владение понятийно-терминологическим аппаратом; -владение фундаментальными методами исследования; -осознанность, полнота и глубина теоретических знаний; -умение устанавливать между теорией и практикой решения стандартных (базовых) математических задач; -умение интегрировать знания, полученные при изучении различных математических дисциплин

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части ОП

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 10 зачетных(ые) единиц(ы), 360 часов.

Виды занятий	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Всего часов
Общая трудоемкость				360
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	51	48	147
Лекционные (ЛК)	32	17	32	81
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	16	34	16	66
Лабораторные (ЛР)	0	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	57	60	177
Форма	Дифференциров	Зачет	Экзамен	36

промежуточной аттестации в семестре	анный зачет			
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)				

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	ОПК-1.1. Знает: основные понятия, факты, концепции, принципы математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой	<p>Знать: 1) базовые математические термины и понятия 2)основные теоретические положения, раскрывающие суть математических терминов и взаимосвязей между ними 3)фундаментальные методы исследования математических объектов алгоритмы решения задач базового уровня</p> <p>Уметь: 1) решать основные математические задачи 2)четко воспроизводить основные теоретические положения, идеи их доказательства 3)воспроизводить суть фундаментальных методов исследования математических объектов, осуществлять проверку возможностей и условий их применения правильно и обоснованно применять их на практике</p>

		<p>Владеть: 1)решать основные прикладные задачи курса 2)демонстрировать понимание основ математической науки 3)демонстрировать понимание принципов построения фундаментальных методов исследования</p>
ОПК-1	<p>ОПК-1.2. Умеет: применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: 1) базовые математические термины и понятия 2)основные теоретические положения, раскрывающие суть математических терминов и взаимосвязей между ними 3)фундаментальные методы исследования математических объектов алгоритмы решения задач базового уровня</p> <p>Уметь: 1) решать основные математические задачи 2)четко воспроизводить основные теоретические положения, идеи их доказательства 3)воспроизводить суть фундаментальных методов исследования математических объектов, осуществлять проверку возможностей и условий их применения правильно и обоснованно применять их на практике</p> <p>Владеть: 1)решать основные прикладные задачи курса 2)демонстрировать понимание основ математической науки 3)применять и обосновывать применение тех или иных методов для решения прикладных задач</p>
ОПК-1	<p>ОПК-1.3. Владеет: умением выполнять стандартные действия, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин</p>	<p>Знать: 1) основные математические термины и понятия, а также формулирует их определения 2)формулировки основных теоретических положений, раскрывающие суть математических</p>

		<p>терминов и взаимосвязей между ними, а также идеи их доказательства</p> <p>3) фундаментальные методы исследования математических объектов, возможности и условия их применения 4) методику построения алгебраических структур 5) алгоритмы решения основных задач курса</p> <p>Уметь: 1) решать основные математические задачи 2) четко воспроизводить основные теоретические положения, идеи их доказательства 3) воспроизводить суть фундаментальных методов исследования математических объектов, осуществлять проверку возможностей и условий их применения правильно и обоснованно применять их на практике</p> <p>Владеть: 1) решать основные прикладные задачи курса 2) демонстрировать понимание основ математической науки 3) демонстрировать понимание принципов построения фундаментальных методов исследования</p>
ПК-2	ПК-2.1. Обладает: базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	<p>Знать: 1) базовые математические термины и понятия 2) основные теоретические положения, раскрывающие суть математических терминов и взаимосвязей между ними 3) фундаментальные методы исследования математических объектов алгоритмы решения задач базового уровня</p> <p>Уметь: 1) решать основные</p>

		<p>математические задачи 2)четко воспроизводить основные теоретические положения, идеи их доказательства 3)воспроизводить суть фундаментальных методов исследования математических объектов, осуществлять проверку возможностей и условий их применения правильно и обоснованно применять их на практике</p> <p>Владеть: 1)решать основные прикладные задачи курса 2)демонстрировать понимание основ математической науки 3)демонстрировать понимание принципов построения фундаментальных методов исследования</p>
ПК-2	ПК-2.2. Умеет: разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей, в том числе на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	<p>Знать: 1) базовые математические термины и понятия 2)основные теоретические положения, раскрывающие суть математических терминов и взаимосвязей между ними 3)фундаментальные методы исследования математических объектов алгоритмы решения задач базового уровня</p> <p>Уметь: 1) решать основные математические задачи 2)четко воспроизводить основные теоретические положения, идеи их доказательства 3)воспроизводить суть фундаментальных методов исследования математических объектов, осуществлять проверку возможностей и условий их применения правильно и обоснованно применять их на практике</p> <p>Владеть: 1)решать основные прикладные задачи курса 2)демонстрировать понимание</p>

		<p>основ геометрической науки</p> <p>3)применять и обосновывать применение тех или иных методов для решения прикладных задач</p>
ПК-2	<p>ПК-2.3. Владеет: практическим опытом применения указанных выше методов и технологий</p>	<p>Знать: 1) базовые математические термины и понятия 2)основные теоретические положения, раскрывающие суть математических терминов и взаимосвязей между ними</p> <p>3)фундаментальные методы исследования математических объектов</p> <p>алгоритмы решения задач базового уровня</p> <p>Уметь: 1) решать основные математические задачи 2)четко воспроизводить основные теоретические положения, идеи их доказательства 3)воспроизводить суть фундаментальных методов исследования математических объектов, осуществлять проверку возможностей и условий их применения правильно и обоснованно применять их на практике</p> <p>Владеть: 1)решать основные прикладные задачи курса</p> <p>2)демонстрировать понимание основ математической науки</p> <p>3)применять и обосновывать применение тех или иных методов для решения прикладных задач</p>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Линейная алгебра. Элементы векторной алгебры	Линейная алгебра. Элементы векторной алгебры	80	18	18	0	44
2	2.1	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	79	20	16	0	43
3	3.1	Линейные пространства. Линейные операторы	Линейные пространства. Линейные операторы	78	18	14	0	46
4	4.1	Элементы общей алгебры	Элементы общей алгебры	87	25	18	0	44
Итого				324	81	66	0	177

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Линейная алгебра. Элементы векторной алгебры	Матрицы. Действия над матрицами. Ранг матрицы. Определители. Свойства. Теорема о разложении определителя по строке или столбцу. Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса. Обратная матрица. Решение систем матричным методом. Вектор. Линейные операции над векторами. Операции над векторами в координатах.	18



			Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Геометрические приложения. Смешанное произведение векторов. Приложения.	
2	2.1	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Прямая линия на плоскости. Расположение прямой в системе координат. Взаимное расположение прямых. Эллипс. Каноническое уравнение. Гипербола. Каноническое уравнение. Парабола. Каноническое уравнение. Классификация кривых второго порядка. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение к каноническому виду. Полярная система координат. Полярное уравнение кривой. Уравнение плоскости в пространстве. Прямая линия в пространстве. Расположение прямой и плоскости в системе координат. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Поверхности второго порядка	20
3	3.1	Линейные пространства. Линейные операторы	Линейные пространства. Евклидовы пространства. Системы векторов в пространствах. Линейный оператор. Матрица оператора. Обратный оператор. Квадратичная форма. Матрица оператора.	18
4	4.1	Элементы общей алгебры	Многочлены. Группы. Кольца. Поля. Алгебраические структуры. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы. Действия над комплексными числами. Решение задач в комплексных числах	25

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Линейная алгебра. Элементы векторной алгебры	Матрицы, действия над матрицами. Определители, свойства определителей, теорема о разложении определителя по строке или столбцу. Понятие ранга матрицы,	18

			<p>нахождение ранга матрицы. Обратная матрица, способы нахождения обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений. Системы линейных уравнений. Матричный метод. Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Векторы, линейные операции над векторами; Проекция вектора на ось. Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве; Разложение вектора по ортам. Операции над векторами, заданными в координатной форме; Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.</p>	
2	2.1	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	<p>Способы задания прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Решение смешанных задач. Эллипс, гипербола, свойства, составление уравнений. Парабола, классификация кривых. Общее уравнение кривой, схема приведения общего уравнения к каноническому виду. Приведение уравнения к каноническому виду. Уравнения плоскости в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Поверхности второго порядка. Общая теория поверхностей.</p>	16
3	3.1	Линейные пространства. Линейные операторы	<p>Линейные пространства. Евклидовы пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и координаты. Размерность пространства. Линейные операторы. Определение и примеры. Знакоопределенность квадратичной формы. Матрица линейного оператора. Сопряженный и самосопряженный оператор. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение к каноническому виду. Квадратичные</p>	14

			формы. Матрица квадратичной формы Приведение к каноническому виду.	
4	4.1	Элементы общей алгебры	Понятие группы, подгруппы. Понятие кольца и поля. Понятие структуры. Определение комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами	18

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Применение свойств определителей к их вычислению. Нахождение ранга матрицы методом окаймления миноров. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса. Решение матричных уравнений. Проекция вектора на ось. Свойства векторного произведения векторов. Свойства смешанного произведения векторов. Формула нахождения расстояния между двумя точками в полярной системе координат. Формула нахождения площади треугольника в полярной системе координат.	Составление конспекта, составление терминологической системы, выполнение домашних контрольных работ, работа с кейсом предложенным преподавателем	44
2	2.1	Полярные уравнения	Составление конспекта,	43

		<p>линий второго порядка. Поверхности второго порядка. Цилиндры. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Нахождение угла между двумя плоскостями. Вычисление угла между прямой и плоскостью. Условия нахождения двух прямых в одной плоскости (в разных плоскостях).</p>	<p>составление терминологической системы, выполнение домашних контрольных работ, работа с кейсом предложенным преподавателем.</p>	
3	3.1	<p>Понятие линейной оболочки системы векторов. Неравенства Коши-Буняковского. Теорема Пифагора и ее обобщение. Сопряженный и самосопряженный оператор. Свойства сопряженных операторов. Приведение квадратичной формы к каноническому виду</p>	<p>Составление конспекта, составление терминологической системы, выполнение домашних контрольных работ, работа с кейсом предложенным преподавателем.</p>	46
4	4.1	<p>Примеры групп. Примеры колец. Примеры полей. Групповой подход к построению геометрии. Геометрическое изображение комплексного числа. Извлечение корня <math>n</math>-й степени из комплексного числа.</p>	<p>Составление конспекта, составление терминологической системы, выполнение домашних контрольных работ, работа с кейсом предложенным преподавателем.</p>	44

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Основная литература

#### 5.1.1. Печатные издания

1. 1. Потапов, Александр Пантелеймонович. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : Учебник и практикум / Потапов Александр Пантелеймонович; Потапов А.П. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 309. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-534-01232-3 : 120.39. Ссылка на ресурс: <http://www.biblio-online.ru/book/303A2326-5207-45F9-943C-520FA611C5B2> 2. Плотникова, Евгения Григорьевна. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : Учебник и практикум / Плотникова Евгения Григорьевна; Плотникова Е.Г. - Отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 340. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-9916-5407-4 : 130.22. Ссылка на ресурс: <http://www.biblio-online.ru/book/C857EE7E-C5D2-4BCB-83A7-38419661B386> 3. Пахомова, Елена Григорьевна. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник заданий : Учебное пособие / Пахомова Елена Григорьевна; Пахомова Е.Г., Рожкова С.В. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 110. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-7555-0 : 52.42. Ссылка на ресурс: <http://www.biblio-online.ru/book/2A6FBA28-40A5-43F7-8CC9-833A9360E35B> 4. Ильин, В.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник / В. А. Ильин, Г. Д. Ким. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Проспект, 2015. - 400 с. - ISBN 978-5-392-18149-0 : 600-00.

#### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. Баврин, Иван Иванович. Высшая математика для педагогических направлений : Учебник для бакалавров / Баврин Иван Иванович; Баврин И.И. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 616. - ISBN 978-5-9916-2585-2 : 179.36. <http://www.biblio-online.ru/book/59DB7110-F1DC-4517-BA03-57D0DF4BAC80> 2. Бугров, Яков Степанович. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 1 : Учебник / Бугров Яков Степанович; Бугров Я.С., Никольский С.М. - 7-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 253. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-8639-6. - ISBN 978-5-9916-8642-6 : 81.90. <http://www.biblio-online.ru/book/0412CE9D-5536-4AC3-8E1F-793FC9CEE3F6>

### 5.2. Дополнительная литература

#### 5.2.1. Печатные издания

1. Просветов, Георгий Иванович. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: задачи и решения : учеб. пособие / Просветов Георгий Иванович. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 192 с. : ил. - ISBN 978-5-94774-830-7 : 214-80. 2. Александров, Павел Сергеевич. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / Александров Павел Сергеевич. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 512 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная лит.). - ISBN 978-5-8114-0908-2 : 728-86. 3. Кострикин, А.И. Линейная алгебра и геометрия : учеб. пособие / А. И. Кострикин, Ю. И. Манин. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2008. - 303 с. - (Классич. учеб. лит. по математике). - ISBN 978-5-8114-0612-8 : 377-00. 4. Бортаковский, Александр Сергеевич. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии : учеб. пособие / Бортаковский Александр Сергеевич, Пантелеев Андрей Владимирович. - Москва : Высшая школа, 2007. -

352с. : ил. - (Прикладная математика). - ISBN 978-5-06-004812-4 : 801-00. 5. Елсыкова, Ольга Владимировна. Алгебра и геометрия : учеб.-методическое пособие. Ч. 2 / Елсыкова, Ольга Владимировна. - Чита : ЗабГУ, 2016. - 137 с. - ISBN 978-5-9293-1478-0. - ISBN 978-5-9293-1711-8 : 137-00. Шифры: 512+514(075.8) - Е 552 Электронная версия: Елсыкова Алгебра и геометрия ч. 2 б. Елсыкова, Ольга Владимировна. Алгебра и геометрия : учеб.-метод пособие. В 2 ч. Ч. I / Елсыкова Ольга Владимировна. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 129 с. - ISBN 978-5-9293-1479-7 : 129-00. Шифры: 512+514(075.8) - Е 552

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. Дорофеева, Алла Владимировна. Высшая математика : Учебник / Дорофеева Алла Владимировна; Дорофеева А.В. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 406. -(Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-03298-7 : 123.67. <http://www.biblio-online.ru/book/A3EFDC48-87CB-41E5-A078-05BDBB3BD6E8> 2. Шипачев, Виктор Семенович. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : Учебник / Шипачев Виктор Семенович; Шипачев В.С. - 4-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. -288. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-02101-1. - ISBN 978-5-534-02102-8 : 91.73. <http://www.biblio-online.ru/book/5C6A1B33-37B5-4703-B24D-EA7819D4F348>

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Общероссийский математический портал Math-Net.Ru	<a href="http://www.mathnet.ru">http://www.mathnet.ru</a>

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip ABBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

2) ELCUT Студенческий 6.3

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету

Учебные аудитории для проведения практических занятий	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## **8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Некоторые лекционные и практические занятия целесообразно проводить с использованием мультимедийных презентаций, которые содержат слайды теоретического характера. Практические занятия планируются по принципу систематизации и углубления знаний учебного материала по разделам программы в форме подготовки отчетов письменных практических работ, содержащих расчеты, анализ и синтез различного материала.

Разработчик/группа разработчиков:  
Анна Тимофеевна Вольховская

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.