



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра метеорологии и физики околоземного космического
пространства**

УТВЕРЖДАЮ
декан географического факультета
доц. С.Ж.Вологжина
«18» мая 2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины

Б1.Б.06.01 Высшая алгебра и аналитическая геометрия

Направление подготовки **05.03.04 «Гидрометеорология»**

Направленность (профиль) подготовки «Метеорология»

Квалификация выпускника - Бакалавр

Форма обучения заочная

Согласовано с УМК
географического факультета
Протокол №3 от «17» апреля 2020 г.

Председатель  С.Ж. Вологжина

Иркутск 2020 г.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	3-4
5. Содержание дисциплины (модуля)	4-6
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	
5.2 Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)	
5.3 Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов	6-8
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):	8-9
а) основная литература;	
б) дополнительная литература;	
в) программное обеспечение;	
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	9
10. Образовательные технологии	9
11. Оценочные средства (ОС)	9-11

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель преподавания дисциплины «Высшая алгебра и аналитическая геометрия» состоит в формировании у будущих бакалавров базовых знаний в области высшей алгебры и аналитической геометрии, навыков работы с математическими объектами и методами алгебры и геометрии, применяемыми в гидрометеорологии. Основными задачами дисциплины являются: развить логическое и алгоритмическое мышление; повысить общий уровень математической культуры; выработать навыки математического исследования прикладных проблем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина входит в базовую часть цикла общепрофессиональных дисциплин, объединенных в модуль Б1.Б.6 Математика. Для ее изучения и освоения требуются знания школьного курса математики. Данная дисциплина является предшествующей для Б1.Б.6.2 Математический анализ, Б1.Б.6.3 Дифференциальные уравнения и ряды, Б1.Б.6.4 Специальные главы математической статистики, Б1.В.20 Картография с основами топографии, Б1.В.ОД.1.1 Кинематика жидкости и газа, Б1.В.ОД.1.2 Динамика жидкости и газа. Б1.В.ОД.2 Геофизическая гидродинамика, Б1.В.ОД.3 Математическое моделирование в задачах окружающей среды, Б1.В.ОД.10 Численные методы анализа и прогноза погоды, Б1.В.ДВ.2.1 Солнечно-земная физика, Б1.В.ДВ.3.1 Геофизика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1 (владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в гидрометеорологии, для обработки и анализа данных, прогнозирования гидрометеорологических характеристик).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные понятия линейной алгебры, высшей алгебры, аналитической геометрии и их содержательный смысл.

Уметь: формулировать основные результаты изучаемых разделов математики.

Владеть: логикой и методами решения задач различного типа, в том числе с прикладным содержанием.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курс			
		1	2	3	4
Аудиторная работа (всего)	14	14			
В том числе:					
Лекции	6	6			
Практические занятия (ПЗ)	6	6			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2			
Контроль (всего)	9	9			

Самостоятельная работа (всего)	157	157			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
Домашние задания	157	157			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен	Экз.			
Контактная работа (всего)	25	25			
Общая трудоемкость	часы	180	180		
	зачетные единицы	5	5		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Элементы линейной алгебры.

Тема 1.1. Матрицы и действия над ними.

Тема 1.2. Квадратные матрицы. Определитель и методы его вычисления.

Тема 1.3. Системы линейных алгебраических уравнений.

Раздел 2. Векторная алгебра.

Тема 2.1. Основные понятия векторной алгебры. Векторы. Операции над векторами.

Тема 2.2. Координаты точки и вектора в декартовой системе координат.

Тема 2.3. Скалярное, векторное и векторно-скалярное (смешанное) произведения векторов и их приложения.

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости.

Тема 3.1. Уравнение линии на плоскости. Геометрическое место точек.

Тема 3.2. Прямая на плоскости.

Тема 3.3. Конические сечения. Линии второго порядка.

Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве.

Тема 4.1. Плоскость.

Тема 4.2. Прямая в пространстве.

Тема 4.3. Поверхности второго порядка.

Раздел 5. Элементы высшей алгебры.

Тема 5.1. Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Алгебраическая и показательная формы комплексных чисел.

Тема 5.2. Формула Муавра. Извлечение корней n -ой степени. Формула Эйлера. Логарифм комплексного числа.

Тема 5.3. Многочлены с действительными коэффициентами. Корень многочлена. Теорема Безу. Понятие кратности корня многочлена. Факторизация многочленов с действительными коэффициентами в \mathbf{R} и \mathbf{C} . Основная теорема алгебры и ее следствия.

Тема 5.4 Теорема о рациональных корнях многочлена с целыми коэффициентами и ее следствия. Схема Горнера. Приближенные методы отыскания корней многочленов.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)
1.	Б1.Б.6.2 Математический анализ	Разделы 1-5
2.	Б1.Б.6.3 Дифференциальные уравнения и ряды	Разделы 1-5
3.	Б1.Б.6.4 Специальные главы математической статистики	Разделы 1-5
4.	Б1.Б.20 Картография с основами топографии	Разделы 2 – 4
5.	Б1.В.ОД.1.1 Кинематика жидкости и газа	Разделы 1 – 5
6.	Б1.В.ОД.1.2 Динамика жидкости и газа	Разделы 1 – 5
7.	Б1.В.ОД.2 Геофизическая гидродинамика	Разделы 1 – 5
8.	Б1.В.ОД.3 Математическое моделирование в задачах окружающей среды	Разделы 1 – 5
9.	Б1.В.ОД.10 Численные методы анализа и прогноза погоды	Разделы 3 – 4
10.	Б1.В.ДВ.2.1 Солнечно-земная физика	Разделы 2 – 4
11.	Б1.В.ДВ.3.1 Геофизика	Разделы 2 – 4

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Раздел 1. Элементы линейной алгебры	Темы 1.1 – 1.3.	2	2			37	41
2.	Раздел 2. Векторная алгебра	Темы 2.1 – 2.3	1	1			30	32
3.	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости	Темы 3.1 – 3.3	1	1			30	32

4.	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве	Темы 4.1 – 4.3	1	1			30	32
5.	Раздел 5. Элементы высшей алгебры	Тема 5.1 – 5.4	1	1			30	32

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1, Тема 1.1-1.3	Матрицы и действия над ними Определители и методы их вычисления Методы решения нормально определенных систем линейных алгебраических уравнений	2	Домашняя работа № 1	ОПК-1
2	Раздел 2, Тема 2.1-2.3	Алгебраические операции над векторами. Модуль вектора. Координаты точек и векторов. Деление отрезка в данном отношении Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	1	Домашняя работа № 2	ОПК-1
3	Раздел 3, Тема 3.1-3.3	Прямая на плоскости. Виды уравнений. Нахождение угла между двумя прямыми Нормальное уравнение прямой и его приложения Кривые второго порядка. Окружность. Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола	1	Домашняя работа № 3	ОПК-1
4	Раздел 4, Тема 4.1-4.3	Плоскость Прямая в пространстве Поверхности 2-го порядка	1	Домашняя работа № 4	ОПК-1
5	Раздел 5, Тема 5.1-5.4	Комплексные числа и операции над ними. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа Степень и логарифм комплексного числа. Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа Корни многочленов. Разложение многочленов на простые множители в \mathbf{R} и \mathbf{C} . Методы приближенного нахождения корней многочленов	1	Домашняя работа № 5	ОПК-1

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Раздел 1, Тема 1.1-1.3	Домашнее задание № 1	Проработать лекционный материал, решить задачи	[1, 3, 4, 8, 10]	37
2.	Раздел 2, Тема 2.1-2.3	Домашнее задание № 2	Проработать лекционный материал, решить задачи	[1, 3 – 5, 8, 10]	30
3.	Раздел 3, Тема 3.1-3.3	Домашнее задание № 3	Проработать лекционный материал, решить задачи	[1, 3 – 5, 8, 10]	30
4.	Раздел 4, Темы 4.1 – 4.3	Домашнее задание № 4	Проработать лекционный материал, составить конспект, решить задачи	[1– 5, 8, 10]	30
5.	Раздел 5, Темы 5.1- 5.4	Домашнее задание № 5	Проработать лекционный материал, решить задачи	[1 – 5, 8, 10, 11]	30
6.	Разделы 1 – 5	Подготовка к экзамену	Ознакомиться с программой экзамена и лекционным материалом, наметить план подготовки, ликвидировать задолженности по домашним заданиям и контрольным работам (в случае наличия)	[1 – 12]	9

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Студенты выполняют домашние задания по каждой изученной теме дисциплины, которые включают в себя, во-первых, работу с учебной литературой (учебниками, учебными пособиями), во-вторых, решение задач, составленных преподавателем или заимствованных из классических задачников. Первая часть направлена на закрепление и проработку теоретического материала (иногда на самостоятельное изучение материала с составлением конспектов), вторая предполагает применение теоретических знаний к решению задач, носящих как учебный, так и содержательный характер. Преследуется цель – формирование компетенции ОПК-1 – овладение знаниями фундаментальной математики. Осуществляется

контроль выполнения письменной части домашних заданий, выставляется оценка. В случае неудовлетворительной оценки работа возвращается студенту на доработку с подробным указанием недостатков. При необходимости в внеучебное время проводятся индивидуальные и групповые консультации. По окончании семестра осуществляется ликвидация задолженностей (в случае наличия) по домашним заданиям. Затем происходит подготовка к экзамену, которая включает проработку теоретического материала, изученного за семестр, и закрепление методов решения основных типовых задач.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

Выполнение курсовых работ (проектов) по дисциплине не предусматривается.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Шипачев В. С. Начала высшей математики [Электронный ресурс] / В. С. Шипачев. – Москва: Лань, 2013. – Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-8114-1476-5.

2. Бермант А. Ф. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. – Москва: Лань, 2010. – 736 с. – Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-8114-0499-5.

3. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Д. Мышкис. – Москва: Лань, 2009. – 688 с. – Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-8114-0572-5.

4. Владимирский Б. М. Математика. Общий курс [Электронный ресурс]: учеб. / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский. – Москва: Лань, 2008. – 960 с. – Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-8114-0445-2.

5. Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике [Текст] / В. П. Минорский. – 15-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 336 с. – ISBN 5-94052-105-3 (39 экз.).

б) дополнительная литература

6. Зельдович Я. Б. Высшая математика для начинающих и ее приложения к физике / Я. Б. Зельдович. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 519 с. – ISBN 978-5-9221-0840-9 (1 экз.).

7. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Г. С. Бараненков [и др.]; Ред. Б. П. Демидович. – М.: Астрель: АСТ, 2006. – 496 с. – ISBN 5-17-002965-9; ISBN 5-271-01118-6; ISBN 985-13-6182-8 (3 экз.).

8. Шипачев В. С. Высшая математика [Текст]: учеб. для студ. вузов / В. С. Шипачев. – 7-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2005. – 480 с. – ISBN 5-06-003959-5 (48 экз.).

9. Гюнтер Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. М. Гюнтер, Р. О. Кузьмин. – Москва: Лань, 2003. – 816 с. – Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ. – ISBN 5-8114-0490-5.

10. Будак Б. М. Курс высшей математики и математической физики. Кратные интегралы и ряды / Б. М. Будак, С. В. Фомин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 512 с. – ISBN 5-9221-0300-8 (31 экз.).

11. Виноградов И. М. Элементы высшей математики [Текст]: учеб. для студ. вузов / И. М. Виноградов. – М.: Высшая школа, 1999. – 511 с. – ISBN 5-06-0036111 (1 экз.).

12. Самнер Г. Математика для географов [Текст] / Г. Самнер; пер. с англ. И. М. Зейдиса. – М.: Прогресс, 1981. – 296 с. (2 экз.).

в) программное обеспечение - нет

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://isu.bibliotech.ru/>

<http://e.lanbook.com>

<http://rucont.ru/>

<http://ibooks.ru/>

<http://e-library.ru/>
<http://educa.isu.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Доска, мел.

10. Образовательные технологии:

При проведении лекционных и практических занятий используются классические образовательные технологии: чтение лекций, решение задач у доски студентами, самостоятельное решение задач, контрольные работы.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля.

Входной контроль при изучении данной дисциплины не предусматривается.

11.2. Оценочные средства текущего контроля

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Рецензирование домашней работы № 1	Раздел 1	ОПК-1
2.	Рецензирование домашней работы № 2	Раздел 2	ОПК-1
3.	Рецензирование домашней работы № 3	Раздел 3	ОПК-1
	Рецензирование домашней работы № 4	Раздел 4	ОПК-1
4.	Рецензирование домашней работы № 5	Раздел 5	ОПК-1

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации в форме экзамена

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Экзамен за I курс, сессия 1	Раздел 1 – Раздел 5	ОПК-1

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

Демонстрационный вариант домашней работы № 1 «Элементы линейной алгебры»

Вариант 1

1. $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 5 & -3 & 3 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти $2A+3B$.

2. $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$. Найти AB .

3. Решить систему уравнений по формулам Крамера (Δ найти по правилу «треугольников», Δ_1 разложением по любой строке, Δ_2 разложением по любому столбцу, Δ_3 приведением к верхнетреугольному виду)

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 5, \\ 3x - 2y + 3z = -1, \\ 2x + 3y - 2z = 8. \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений методом Гаусса
$$\begin{cases} 3x + 4y + 2z = 8, \\ 2x - 4y - 3z = -1, \\ x + 5y + z = 0. \end{cases}$$

5. Решить систему уравнений с помощью обратной матрицы
$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 3, \\ 2x + 6y + 4z = 6, \\ 3x + 10y + 8z = 21. \end{cases}$$

Вариант 2

1. $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 5 & -3 & 3 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти $4B-2A$.

2. $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -1 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix}$. Найти AB .

3. Решить систему уравнений по формулам Крамера (Δ найти по правилу «треугольников», Δ_1 приведением к верхнетреугольному виду, Δ_2 разложением по любому столбцу, Δ_3 разложением по любой строке)

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 4, \\ 2x + 5y + 3z = 5, \\ 3x + 4y + 2z = 5. \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений методом Гаусса
$$\begin{cases} x + 4y + 3z = 5, \\ 3x - 2y + 3z = 9, \\ 2x + 4y - 3z = 1. \end{cases}$$

5. Решить систему уравнений с помощью обратной матрицы
$$\begin{cases} -3x + 4y + z = 17, \\ 2x + y - z = 0, \\ -2x + 3y + 5z = 8. \end{cases}$$

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

Программа экзамена

1. Матрицы. Операции над матрицами.
2. Квадратные матрицы. Определители матриц порядков 1, 2, 3.
3. Понятие минора и алгебраического дополнения элемента матрицы. Метод вычисления определителя матрицы разложением по строке (столбцу).
4. Свойства определителей матриц. Метод вычисления определителя матрицы сведением ее к верхнему (правому) треугольному виду.
5. Вектор. Модуль и направление. Коллинеарность векторов. Равенство векторов. Структура множества векторов в пространстве. Компланарность векторов.
6. Операции умножения вектора на скаляр и сложения векторов. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов.
7. Представление вектора на плоскости в виде линейной комбинации двух данных неколлинеарных векторов. Представление вектора на плоскости в виде линейной комбинации трех данных некомпланарных векторов.
8. Декартова система координат в пространстве. Координаты точки и радиус-вектора. Модуль и направление.
9. Точки и векторы в декартовой системе координат. Деление отрезка в данном отношении.
10. Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения.
11. Векторное произведение векторов, его свойства и приложения.
12. Векторно-скалярное (смешанное) произведение векторов, его свойства и приложения.
13. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости (по двум данным точкам, по точке и направляющему вектору, по точке и угловому коэффициенту, по угловому коэффициенту и начальной ординате, в отрезках).
14. Угол между прямыми.
15. Общее уравнение прямой, геометрический смысл параметров. Нормальное уравнение прямой, его приложения.
16. Конические сечения. Окружность как геометрическое место точек плоскости.
17. Конические сечения. Эллипс как геометрическое место точек плоскости.
18. Конические сечения. Гипербола как геометрическое место точек плоскости.
19. Конические сечения. Парабола как геометрическое место точек плоскости.
20. Плоскость. Уравнения плоскости.
21. Прямая в пространстве. Ее уравнения.
22. Коническая и цилиндрическая поверхности.
23. Поверхности второго порядка.
24. Понятие комплексного числа. Множество комплексных чисел. Операции над комплексными числами и их свойства.
25. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Свойства модуля и аргумента комплексных чисел.
26. Формулы возведения в степень и извлечения корня n -ой степени из комплексного числа. Логарифм комплексного числа.
27. Многочлены с действительными коэффициентами. Теорема Безу. Делимость многочленов. Понятие кратности корня многочлена.
28. Разложения многочлена в \mathbf{R} и \mathbf{C} . Основная теорема алгебры и ее следствия.

Разработчик:



(подпись)

доцент каф. математического анализа
и дифференциальных уравнений

(занимаемая должность)

Аргучинцева М.А
(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений ИМЭИ ИГУ:

«28» февраля 2017 г.

Протокол № 6

Зав. кафедрой математического анализа
и дифференциальных уравнений



/ М.В. Фалалеев /

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Лист согласования, дополнений и изменений

на 2020/2021 учебный год

К рабочей программе дисциплины Б1.Б.06.01 Высшая алгебра и аналитическая геометрия по направлению подготовки 05.06.04 «Гидрометеорология», направленность (профиль) «Метеорология»:

Лекции подготовлены в дистанционном формате для образовательной платформы Иркутского государственного университета «educa».

Изменения одобрены Ученым Советом географического факультета, протокол № 5 от 07 апреля 2020 г.

И. о. зав. кафедрой метеорологии и физики

околоземного космического пространства



Латышева И.В.