



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра географии, картографии и геосистемных технологий



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.О.15.01 Аналитическая геометрия и высшая алгебра
(Индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля)).

Направление подготовки 05.03.02 География
(код, наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) «География, геоинформационные системы и технологии»
(наименование профиля)

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

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

Согласовано с УМК географического факультета
Протокол № 5 от «15» мая 2023 г.

Председатель  С.Ж. Вологжина

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 10
От «14» июня 2023 г.

Зав. кафедрой  М.В. Фалалеев
(ФИО)

Иркутск 2023 г.

Содержание

I.	Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
III.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
IV.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	4-10
IV.1.	Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	
IV.2.	План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	
IV.3.	Содержание учебного материала	
4.3.1.	Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	
4.3.2.	Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	
4.4.	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	
4.5.	Примерная тематика курсовых работ (проектов)	
V.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):	10
а)	перечень литературы;	
б)	периодические издания	
в)	список авторских методических разработок	
г)	базы данных, поисково-справочные и информационные системы	
VI.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	11
6.1.	Учебно-лабораторное оборудование:	
6.2.	Программное обеспечение:	
6.3.	Технические и электронные средства обучения:	
VII.	Образовательные технологии	11
VIII.	Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	11-13

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Цели:

Цель преподавания дисциплины «Аналитическая геометрия и высшая алгебра» состоит в формировании у будущих бакалавров базовых знаний в области аналитической геометрии и высшей алгебры, навыков работы с математическими объектами и методами алгебры и геометрии, применяемыми в географии.

Задачи:

Основными задачами дисциплины являются: развить логическое и алгоритмическое мышление; повысить общий уровень математической культуры; выработать навыки математического исследования прикладных проблем.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина (модуль) Б1.О.15.01 «Аналитическая геометрия и высшая алгебра» относится к обязательной части программы и входит в число дисциплин, объединенных в общий модуль Б1.О.15 «Математика».

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые школьным курсом математики.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Б1.О.15.02 «Математический анализ», Б1.О.12 «Физика», Б1.О.19 «Топография с основами геодезии».

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) бакалавриата 05.03.02 «География», профиль «География, геоинформационные системы и технологии».

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при выполнении работ географической направленности	Б-ОПК-1.1. Использует базовые знания фундаментальных разделов наук естественнонаучного и математического циклов в профессиональной деятельности	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.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из них 17 часов – практическая подготовка.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/н	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися		Лекция		
					Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Раздел 1. Аналитическая геометрия на плоскости Тема 1.1. Система отсчета. Геометрическое место точек. Общее уравнение линии на плоскости. Тема 1.2. Прямая на плоскости. Тема 1.3. Кривые второго порядка.	1	20	12	6	2	2	10	
2	Раздел 2. Аналитическая геометрия в	1	21	13	6	3	2	10	Контрольная

	пространстве Тема 2.1. Плоскость. Тема 2.2. Прямая в пространстве. Тема 2.3. Поверхности второго порядка Тема 2.4. Системы отсчета.								работа 1 (разделы 1-2)
3	Раздел 3. Элементы линейной алгебры Тема 3.1. Матрицы и действия над ними. Тема 3.2. Квадратные матрицы. Определитель и методы его вычисления. Тема 3.3. Системы линейных алгебраических уравнений. Методы их решений.	1	24	14	8	4	2	10	Контрольная работа 2 (раздел 3)
4	Раздел 4. Векторная алгебра Тема 4.1. Основные понятия векторной алгебры. Векторы. Операции над векторами. Тема 4.2. Координаты точки и вектора в декартовой системе координат. Тема 4.3. Скалярное, векторное и векторно-скалярное (смешанное) произведения векторов и их приложения.	1	28	18	8	4	2	14	Контрольная работа 3 (раздел 4)
5	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. Многочлены с действительными коэффициентами. Корень многочлена. Понятие кратности корня многочлена.	1	22	14	6	4	2	10	Опрос
	Контроль самостоятельной работы	1	26						
	Промежуточная аттестация	1	3						экзамен
	итого		144		34	17	10	54	

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы Рекомендуемая литература [1-6]. электронная информационно-образовательная среда https://educa.isu.ru/
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	Раздел 1. Аналитическая геометрия на плоскости Тема 1.1. Система отсчета. Геометрическое место точек. Общее уравнение линии на плоскости. Тема 1.2. Прямая на плоскости. Тема 1.3. Кривые второго порядка.	Домашнее задание по разделу 1 (проработать лекционный материал, решить задачи)	Учебные недели 1-4	10	Зачет домашнего задания по разделу 1	https://educa.isu.ru/
1	Раздел 2. Аналитическая геометрия в пространстве Тема 2.1. Плоскость. Тема 2.2. Прямая в пространстве. Тема 2.3. Поверхности второго порядка Тема 2.4. Системы отсчета	Домашнее задание по разделу 2 (проработать лекционный материал, решить задачи)	Учебные недели 5-8	10	Зачет домашнего задания по разделу 2	https://educa.isu.ru/
1	Раздел 3. Элементы линейной алгебры Тема 3.1. Матрицы и действия над ними. Тема 3.2. Квадратные матрицы. Определитель и методы его вычисления. Тема 3.3. Системы линейных алгебраических уравнений. Методы их решений.	Домашнее задание по разделу 3 (проработать лекционный материал, решить задачи)	Учебные недели 9-12	10	Зачет домашнего задания по разделу 3	https://educa.isu.ru/

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение Рекомендуемая литература [1-6]. электронная информационно-образовательная среда https://educa.isu.ru/
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	<p>Раздел 4. Векторная алгебра</p> <p>Тема 4.1. Основные понятия векторной алгебры. Векторы. Операции над векторами.</p> <p>Тема 4.2. Координаты точки и вектора в декартовой системе координат.</p> <p>Тема 4.3. Скалярное, векторное и векторно-скалярное (смешанное) произведения векторов и их приложения.</p>	Домашнее задание по разделу 4 (проработать лекционный материал, решить задачи)	Учебные недели 13-15	14	Зачет домашнего задания по разделу 4	<p>электронная информационно-образовательная среда https://educa.isu.ru/</p>
1	<p>Раздел 5. Элементы высшей алгебры</p> <p>Тема 5.1. Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Алгебраическая и показательная формы комплексных чисел.</p> <p>Тема 5.2. Многочлены с действительными коэффициентами. Корень многочлена. Понятие кратности корня многочлена.</p>	Домашнее задание по разделу 5 (проработать лекционный материал, решить задачи)	Учебные недели 16-18	10	Зачет домашнего задания по разделу 5	<p>Рекомендуемая литература [1-6].</p> <p>электронная информационно-образовательная среда https://educa.isu.ru/</p>
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				54		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ИГУ» https://educa.isu.ru/				44		

4.3. Содержание учебного материала

IV.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1 Тема 1.2	Прямая на плоскости. Построение. Виды уравнений прямой.	2	0,5	Контрольная работа № 1	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)
2	Раздел 1 Тема 1.2	Нормальное уравнение прямой и его приложения. Нахождение угла между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.		0,5	Контрольная работа № 1	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)
3	Раздел 1 Тема 1.3	Кривые второго порядка. Окружность Эллипс.		0,5	Контрольная работа № 1	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)
4	Раздел 1 Тема 1.3	Кривые второго порядка. Гипербола. Парабола.		0,5	Контрольная работа № 1	
5	Раздел 2 Тема 2.1	Плоскость в пространстве. Виды уравнений.	3	0,5	Контрольная работа № 1	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)
6	Раздел 2 Тема 2.2	Прямая в пространстве. Взаимное положение прямой и плоскости в пространстве.		1	Контрольная работа № 1	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)
7	Раздел 2 Тема 2.3	Поверхности второго порядка.		1	Контрольная работа № 1	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)
8	Раздел 2 Тема 2.4	Преобразование систем отсчета (параллельный перенос, поворот).		0,5	Контрольная работа № 1	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)
9	Раздел 3 Тема 3.1	Матрицы и действия над ними.	4	1	Контрольная работа № 2	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)
10	Раздел 3 Тема 3.2 Тема 3.3	Определители и методы их вычисления. Метод Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений.		1	Контрольная работа № 2	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)
11	Раздел 3 Тема 3.3	Обратная матрица. Метод обратной матрицы решения систем линейных алгебраических уравнений.		1	Контрольная работа № 2	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)

12	Раздел 3 Тема 3.3	Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.		1	Контрольная работа № 2	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)
13	Раздел 4 Тема 4.1 Тема 4.2	Вектора и операции над ними. Модуль вектора. Радиус-вектор. Разложение вектора по базису. Координаты вектора.	4	2	Контрольная работа № 3	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)
14	Раздел 4 Тема 4.3	Скалярное произведение векторов и его свойства.		1	Контрольная работа № 3	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)
15	Раздел 4 Тема 4.3	Векторное и смешанное произведения векторов и их свойства.		1	Контрольная работа № 3	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)
16	Раздел 5 Тема 5.1	Комплексные числа и операции над ними.	4	1	Опрос	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)
17	Раздел 5 Тема 5.1 Тема 5.2	Формы комплексного числа. Многочлен и его корни.		2	Опрос	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)
18	Раздел 5 Тема 5.2	Методы нахождения корней многочленов		1	Опрос	ОПК-1 (Б-ОПК-1.1)

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1	Раздел 2. Аналитическая геометрия в пространстве Тема 2.4. Системы отсчета	Наиболее используемые системы отсчета по специальности студента.	ОПК-1	Б-ОПК-1.1

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Еженедельно студенты выполняют домашние задания по каждой изученной теме дисциплины, которые включают в себя, во-первых, работу с учебной литературой, 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 (способность применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при выполнении работ географической направленности) и ее индикатора выполнения Б-ОПК-1.1 (использование базовых знаний фундаментальных разделов наук естественнонаучного и математического циклов в профессиональной деятельности).

Осуществляется еженедельный контроль выполнения письменной части домашних заданий с использованием электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО

«ИГУ» <https://educa.isu.ru/>, выставляется зачет по домашней работе. В случае неудовлетворительной оценки работа возвращается студенту на доработку с подробным указанием недостатков. При необходимости проводятся индивидуальные и групповые консультации.

По окончании семестра осуществляется ликвидация задолженностей (в случае наличия) по домашним заданиям и контрольным работам. Затем происходит подготовка к экзамену, которая включает проработку теоретического материала, изученного за семестр, и закрепление методов решения основных типовых задач.

IV.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Выполнение курсовых работ (проектов) по дисциплине не предусматривается.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература

1. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Д. Мышкис. – Москва: Лань, 2021. – 688 с. – Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-8114-0572-5.
2. Натансон И.П. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] / И.П. Натансон. – Москва: Лань, 2021. – 736 с. – Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-8114-0123-9.
3. Владимирский Б. М. Математика. Общий курс [Электронный ресурс]: учеб. / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский. – Москва: Лань, 2021. – 960 с. – Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-8114-0445-2.
4. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 447 с. — (Высшее образование). — Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Неогранич. доступ. — ISBN 978-5-534-12319-7.
5. Пospelов, А. С. Задачник по высшей математике для вузов [Электронный ресурс] / А. С. Пospelов, А. С. Пospelов [и др.]. — Москва : Лань, 2011. — 512 с. — Режим доступа: ЭБС "Издательство Лань". — Неогранич. доступ. — ISBN 978-5-8114-1024-8
6. 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) периодические издания нет

в) список авторских методических разработок: нет

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Сайт Научной библиотеки ФГБОУ ВО «ИГУ» им. В. Г. Распутина
<http://library.isu.ru/ru/>
2. Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ИГУ»
<http://educa.isu.ru/>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование: Стандартная учебная аудитория, доска, мел.

6.2. Программное обеспечение: не предусмотрено.

6.3. Технические и электронные средства:

1. Доступ студента и выдача пароля на сайт Научной библиотеки ФГБОУ ВО «ИГУ» им. В. Г. Распутина <http://library.isu.ru/ru/>
2. Доступ студента и выдача пароля к Электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «ИГУ» <http://educa.isu.ru/>

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Контролируемые компетенции/ индикаторы
1	2	3	4
1	Контрольная работа № 1	Разделы 1 и 2	ОПК-1/ Б-ОПК-1.1
2	Контрольная работа № 2	Раздел 3	ОПК-1/ Б-ОПК-1.1
3	Контрольная работа № 3	Раздел 4	ОПК-1/ Б-ОПК-1.1
4	Опрос	Раздел 5	ОПК-1/ Б-ОПК-1.1
5	Экзамен	Разделы 1-5	ОПК-1/ Б-ОПК-1.1

Демонстрационный вариант контрольной работы № 1

1. Зная координаты трех точек
 $A(1; 3), B(2; 2), C(-1; 0)$

выполнить следующие вычисления:

- Написать уравнения прямых, проходящих через точки A и B ; C и B .
- Определить угловые коэффициенты и начальные ординаты прямых AB и BC .
- Записать уравнение прямой AB в общем виде и в отрезках.

- Написать уравнение прямой L_1 , параллельной прямой AB и проходящей через точку C , используя значение углового коэффициента.
 - Написать уравнение прямой L_2 , перпендикулярной прямой AB и проходящей через точку C , используя значение углового коэффициента.
 - Найти расстояние между точкой C и прямой AB .
 - Найти угол между двумя прямыми AB и BC .
 - Вычислить площадь треугольника ABC .
2. Уравнение второго порядка $2x^2 + 9y^2 - 4x + 6y + 2 = 0$ путем выделения полного квадратного трехчлена привести к каноническому виду. Определить тип кривой, найти ее основные характеристики.

Демонстрационный вариант контрольной работы № 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 $2A+3B$.
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 и Δ_3 найти по правилу «звездочки», Δ_1 разложением по любой строке, Δ_2 разложением по любому столбцу)
4. Решить систему уравнений с помощью обратной матрицы
5. Решить систему уравнений методом Гаусса

Демонстрационный вариант контрольной работы № 3

1. Коллинеарны ли вектора \vec{c}_1 и \vec{c}_2 , разложенные по векторам \vec{a} и \vec{b} ?
 $\vec{a} = \{1; +2; 3\}$, $\vec{b} = \{-3; 0; -1\}$, $\vec{c}_1 = 2\vec{a} - 4\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 3\vec{a} + \vec{b}$.
2. Ортогональны ли вектора \vec{a} и \vec{b} ? $\vec{a} = \{1; 3; -1\}$, $\vec{b} = \{3; -2; 3\}$.
3. Компланарны ли вектора $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$? $\vec{a} = \{-2; 3; +1\}$, $\vec{b} = \{1; +1; -3\}$, $\vec{c} = \{1; -9; 1\}$.
4. Даны координаты точек $A(-1; 2; 1), B(-1; 3; -4), C(0; 1; -2)$.
 Вычислить $|A\vec{B} + 4B\vec{C}|$ и $[(A\vec{B} + 2B\vec{C}), (C\vec{B} - A\vec{B})]$.

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

1. 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).
2. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
3. Общее уравнение прямой, геометрический смысл параметров. Нормальное уравнение прямой, его приложения.
4. Окружность и ее свойства.

5. Эллипс и его свойства.
6. Гипербола и ее свойства.
7. Парабола и ее свойства.
8. Плоскость. Уравнения плоскости.
9. Прямая в пространстве. Ее уравнения.
10. Поверхности второго порядка.
11. Матрицы. Операции над матрицами.
12. Квадратные матрицы. Определители матриц порядков 2 и 3.
13. Понятие минора и алгебраического дополнения элемента матрицы. Метод вычисления определителя матрицы разложением по строке (столбцу).
14. Свойства определителей матриц.
15. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
16. Методы Крамера, Гаусса и обратной матрицы решения систем линейных уравнений.
17. Вектор. Модуль и направление. Коллинеарность векторов. Равенство векторов. Компланарность векторов.
18. Операции умножения вектора на скаляр и сложения векторов. Условие коллинеарности векторов.
19. Декартова система координат в пространстве. Координаты точки и радиус-вектора. Модуль и направление.
20. Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения.
21. Векторное произведение векторов, его свойства и приложения.
22. Векторно-скалярное (смешанное) произведение векторов, его свойства и приложения.
23. Понятие комплексного числа. Операции над комплексными числами и их свойства.
24. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Свойства модуля и аргумента комплексных чисел.
25. Многочлены с действительными коэффициентами и их корни. Понятие кратности корня многочлена.

Разработчик:



(подпись)

доцент

(занимаемая должность)

Е.Ю. Гражданцева

(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки бакалавриата 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Экологическая безопасность и управление природопользованием».

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

« 14 » июня 2023 г. Протокол № 10

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
в рабочую программу дисциплины
на 2024/2025 учебный год**

1. Внести изменения:

- 1) наименование п.8.1 «*Оценочные средства (ОС)*» изложить в новой редакции – «*Оценочные материалы (ОМ)*»
- 2) наименование «*Оценочные средства для входного контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы для входного контроля*»
- 3) наименование «*Оценочные средства текущего контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы текущего контроля*»

2. Внести дополнения:

- 1) Добавить в п.6.2 Программное обеспечение ссылку на реестр ПО на 2024 г. - <https://isu.ru/export/sites/isu/ru/employee/license/.galleries/docs/Reestr-PO-all-2024.xlsx>

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2025/2026 учебный год**

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2025/2026 учебный год нет.

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2026/2027 учебный год**

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2026/2027 учебный год нет.

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.

