



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра гидрологии и природопользования



Декан географического факультета,
канд. геогр. наук, доцент
С. Ж. Вологжина

«16» апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины

Б1.О.16.01 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ВЫСШАЯ АЛГЕБРА

Направление подготовки

05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки

Гидрология: управление водными ресурсами

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Согласовано с УМК географического
факультета

Протокол № 5 от «16» апреля 2025 г.
Председатель: канд. геогр. наук, доцент

 С. Ж. Вологжина

Рекомендовано кафедрой гидрологии
и природопользования

Протокол № 12 от «08» апреля 2025 г.
Зав. кафедрой

 Е. Н. Сутырина

Иркутск 2025 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 |
| 4.1. | Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов | |
| 4.2. | План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | |
| 4.3. | 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 |

1. 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 гидрометеорологии.

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.16.01 «Аналитическая геометрия и высшая алгебра» относится к обязательной части программы и входит в число дисциплин, объединенных в общий модуль Б1.О.16 «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.16.02 «Математический анализ», Б1.О.16.03 «Теория вероятностей и элементы математической статистики», Б1.О.15 «Физика», Б1.О.18 «Картография с основами геодезии», Б1.О.34 «Механика жидкости и газа», Б1.О.35 «Методы статистической обработки гидрометеорологических наблюдений», Б1.О.39 «Математическое моделирование и модели в задачах окружающей среды», Б1.В.04 «Гидрофизика».

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 05.03.04 «Гидрометеорология», профиль «Информационные технологии в гидрологии».

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

| Компетенция | Индикаторы компетенций | Результаты обучения |
|--|---|--|
| ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности | ИДК ОПК-1.1. Использует базовые знания в области математики при решении задач 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.

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 | | Самостоятельная работа | | |
| | | | | | Лекция | Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/ | | | |
| 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 | 19 | | 6 | 2 | 2 | 9 | |

| | | | | | | | | | |
|----------|---|----------|-----------|--|----------|----------|----------|----------|---|
| 2 | 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. | 1 | 20 | | 6 | 3 | 2 | 9 | КСР-1 час Контрольная 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 | 23 | | 8 | 4 | 2 | 9 | КСР-1 час 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 | 23 | | 8 | 4 | 2 | 9 | КСР-1 час 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 | 20 | | 6 | 4 | 2 | 8 | Опрос |

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| Семестр | Название раздела, темы | Самостоятельная работа обучающихся | | | Оценочное средство | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы |
|---------|---|--|---------------------|---------------------|--------------------------------------|---|
| | | 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 | 9 | Зачет домашнего задания по разделу 1 | Рекомендуемая литература [1-6]. электронная информационно-образовательная среда 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 | 9 | Зачет домашнего задания по разделу 2 | Рекомендуемая литература [1-6]. электронная информационно-образовательная среда 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 | 9 | Зачет домашнего задания по разделу 3 | Рекомендуемая литература [1-6]. электронная информационно-образовательная среда https://educa.isu.ru/ |

| Семестр | Название раздела, темы | Самостоятельная работа обучающихся | | | Оценочное средство | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы |
|---|--|--|----------------------|---------------------|--------------------------------------|--|
| | | 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 | 9 | Зачет домашнего задания по разделу 4 | <p>Рекомендуемая литература [1-6].</p> <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 | 8 | 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) | | | | 44 | | |
| Из них объем самостоятельной работы с использованием электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ИГУ» https://educa.isu.ru/ | | | | 38 | | |

4.3. Содержание учебного материала

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

| № п/п | № 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 (ИДК 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 (ИДК ОПК-1.1) |
| 3 | Раздел 1 Тема 1.3 | Кривые второго порядка. Окружность Эллипс. | | 0,5 | Контрольная работа № 1 | ОПК-1 (ИДК 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 (ИДК 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 (ИДК ОПК-1.1) |
| 7 | Раздел 2 Тема 2.3 | Поверхности второго порядка. | | 1 | Контрольная работа № 1 | ОПК-1 (ИДК ОПК-1.1) |
| 8 | Раздел 2 Тема 2.4 | Преобразование систем отсчета (параллельный перенос, поворот). | | 0,5 | Контрольная работа № 1 | ОПК-1 (ИДК ОПК-1.1) |
| 9 | Раздел 3 Тема 3.1 | Матрицы и действия над ними. | 4 | 1 | Контрольная работа № 2 | ОПК-1 (ИДК 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 (ИДК 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 (ИДК ОПК-1.1) |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|---|------------------------|------------------------|
| 12 | Раздел 3 Тема 3.3 | Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. | | 1 | Контрольная работа № 2 | ОПК-1 (ИДК 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 (ИДК ОПК-1.1) |
| 14 | Раздел 4 Тема 4.3 | Скалярное произведение векторов и его свойства. | | 1 | Контрольная работа № 3 | ОПК-1 (ИДК ОПК-1.1) |
| 15 | Раздел 4 Тема 4.3 | Векторное и смешанное произведения векторов и их свойства. | | 1 | Контрольная работа № 3 | ОПК-1 (ИДК ОПК-1.1) |
| 16 | Раздел 5 Тема 5.1 | Комплексные числа и операции над ними. | 4 | 1 | Опрос | ОПК-1 (ИДК ОПК-1.1) |
| 17 | Раздел 5 Тема 5.1 Тема 5.2 | Формы комплексного числа. Многочлен и его корни. | | 2 | Опрос | ОПК-1 (ИДК ОПК-1.1) |
| 18 | Раздел 5 Тема 5.2 | Методы нахождения корней многочленов | | 1 | Опрос | ОПК-1 (ИДК 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 | ИДК 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 в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности) и ее индикатора выполнения ИДК ОПК-1.1 (использование базовых знаний в области математики при решении задач 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.

4.4. 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/ ИДК ОПК-1.1 |
| 2 | Контрольная работа № 2 | Раздел 3 | ОПК-1/ ИДК ОПК-1.1 |
| 3 | Контрольная работа № 3 | Раздел 4 | ОПК-1/ ИДК ОПК-1.1 |
| 4 | Опрос | Раздел 5 | ОПК-1/ ИДК ОПК-1.1 |
| 5 | Экзамен | Разделы 1-5 | ОПК-1/ ИДК ОПК-1.1 |

Демонстрационный вариант контрольной работы № 1

1. Зная координаты трех точек

$$A(1; 3), \quad B(2; 2), \quad C(-1; 0)$$

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)

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

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

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

Демонстрационный вариант контрольной работы № 3

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

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 05.03.04 «Гидрометеорология».

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования протокол №12 от 8.04.2025

Зав. кафедрой  Е.Н. Сутырина

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

**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.