Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра алгебры и математической логики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н. Корель И. И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.ф-м.н. Корель И. И.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# **Линейная алгебра**

Образовательная программа: 16.03.01 Техническая физика, профиль: Интеллектуальные геофизические системы в нефтегазовой индустрии

Курс: 1, семестр : 1

Физико-технический факультет,

| | | **Семестр** |
|---|---|---|
| **№** | **Вид деятельности** | **1** |
| **1** | Всего зачетных единиц (кредитов) | 4 |
| **2** | Всего часов | 144 |
| **3** | Всего занятий в контактной форме, час. | 80 |
| **4** | Лекции, час. | 36 |
| **5** | Практические занятия, час. | 36 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 0 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 9 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 2 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 6 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 64 |
| **12** | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе) | Р |
| **13** | Вид аттестации | Э |

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 16.03.01 Техническая физика

ФГОС введен в действие приказом №696 от 01.06.2020 г. , дата утверждения: 08.07.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 16.03.01 Техническая физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АиМЛ, 31.08.2026

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 6 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.ф-м.н. Судоплатов С. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Ельцов И. Н.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

| Группа | Компетенции |
|---|---|
| | Индикаторы достижения компетенций |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности |
| | ОПК-1. 2 Знает базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности |
| | ОПК-2. 3 Умеет использовать математические методы в технических приложениях |

## 2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

| Индикаторы достижения компетенций | Формы организации занятий |
|---|---|
| Результаты обучения | |
| **ОПК-1. 2 Знает базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности** | |
| Знать основные понятия курса высшей математики: системы координат, опре-делители, векторную алгебру, уравнения линейных геометрических объектов, кривых и поверхностей второго порядка; | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| **ОПК-2. 3 Умеет использовать математические методы в технических приложениях** | |
| Уметь переводить информацию с языка конкретной задачи на язык математи-ческих символов и строить математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике; | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

## 3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лекций | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 1** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Высшая алгебра** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. 1. Числовые поля. Кольцо многочленов над полем<br>2. Матрицы и определители<br>3 .Общая теория систем линейных уравнений<br>4. Пространство геометрических векторов | 12 | 0 | 2 | ОПК-1.2 | 1. Понятие поля. Числовые поля Q, R, C. Поле комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Кольцо многочленов над полем. Основная теорема.<br>2. Матрицы. Операции над ними. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица. Ранг матрицыи его вычисление с помощью алгоритма Гаусса.<br>3. Системы линейных уравнений. Матричный способ решения. Формулы Крамера. Нахождение общего решения и фундаментальной системы решений для систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Метод Гаусса решения СЛАУ.<br>4. Геометрические векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора. Декартова система координат. |
| **Дидактическая единица: Аналитическая геометрия** | | | | | |
| 2. 5. Векторная алгебра<br>6. Линейные геометрические объекты | 12 | 0 | 1 | | 5. Скалярное произведение векторов. Определение, его свойства, практическое применение. Векторное произведение векторов. Определение, его свойства, практическое применение. Смешанное произведение: определение, свойства.<br>6. Уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости в пространстве. |
| **Дидактическая единица: Элементы линейной алгебры** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3. 7. Линейные пространства<br>8. Линейные операторы<br>9. Евклидовы пространства<br>10. Квадратичные формы. Кривые и поверхности второго порядка | 12 | 0 | 2 | ОПК-2.3 | 7. Линейные пространства: определение и примеры. Базис. Координаты вектора. Замена базиса. Матрица перехода. Линейное подпространство: определение и примеры. Понятие и примеры линейного многообразия.<br>8. Линейные операторы: определение и примеры. Ядро, образ, ранг и дефект линейного оператора. Характеристич. многочлен и его инварианты. Собственные числа и векторы. Т. о диагональной матрице линейного оператора. Отыскание базиса, в котором матрица оператора диагональна.<br>9. Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Длина вектора в евклидовом пространстве: определение и свойства. Матрица Грама. Ортонормир. базис. Метод ортогонализации Шмидта. Ортогональные линейные операторы и матрицы. Симметрич. линейные операторы и матрицы.<br>10.Квадратичные формы. Изменение матрицы квадратич. формы при замене базиса. Приведение квадратич. формы к канонич.. виду. Кривые 2-го порядка. Приведение ур. кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду на основе теории квадратичных форм. . Метод сечений. |

| Темы практических занятий | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 1** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Высшая алгебра** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. 1. Числовые поля. Кольцо многочленов над полем<br>2. Матрицы и определители<br>3 .Общая теория систем линейных уравнений<br>4. Пространство геометрических векторов | 12 | 1 | 1 | ОПК-1.2 | 1. Понятие поля. Числовые поля Q, R, C. Поле комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Кольцо многочленов над полем. Основная теорема.<br>2. Матрицы. Операции над ними. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица. Ранг матрицыи его вычисление с помощью алгоритма Гаусса.<br>3. Системы линейных уравнений. Матричный способ решения. Формулы Крамера. Нахождение общего решения и фундаментальной системы решений для систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Метод Гаусса решения СЛАУ.<br>4. Геометрические векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора. Декартова система координат. |
| **Дидактическая единица: Элементы линейной алгебры** | | | | | |
| 2. 5. Векторная алгебра<br>6. Линейные геометрические объекты | 12 | 1 | 2 | ОПК-2.3 | 5. Скалярное произведение векторов. Определение, его свойства, практическое применение. Векторное произведение векторов. Определение, его свойства, практическое применение. Смешанное произведение: определение, свойства.<br>6. Уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости в пространстве. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3. 7. Линейные пространства<br>8. Линейные операторы<br>9. Евклидовы пространства<br>10. Квадратичные формы. Кривые и поверхности второго порядка | 12 | 0 | 1 | | 7. Линейные пространства: определение и примеры. Базис. Координаты вектора. Замена базиса. Матрица перехода. Линейное подпространство: определение и примеры. Понятие и примеры линейного многообразия.<br>8. Линейные операторы: определение и примеры. Ядро, образ, ранг и дефект линейного оператора. Характеристич. многочлен и его инварианты. Собственные числа и векторы. Т. о диагональной матрице линейного оператора. Отыскание базиса, в котором матрица оператора диагональна.<br>9. Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Длина вектора в евклидовом пространстве: определение и свойства. Матрица Грама. Ортонормир. базис. Метод ортогонализации Шмидта. Ортогональные линейные операторы и матрицы. Симметрич. линейные операторы и матрицы.<br>10.Квадратичные формы. Изменение матрицы квадратич. формы при замене базиса. Приведение квадратич. формы к канонич.. виду. Кривые 2-го порядка. Приведение ур. кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду на основе теории квадратичных форм. . Метод сечений. |

## 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 1. Числовые поля. Кольцо многочленов над полем<br>2. Матрицы и определители<br>3 .Общая теория систем линейных уравнений<br>4. Пространство геометрических векторов | Пр | Выполняет следующие виды работ: 1. Составление матриц и расчет основных показателей, для дальнейшего применеия в расчетах повышения точности значений полей вблизи неоднородности.<br>2. Работа с комплексными числами, для дальнейшего применения в расчетах цепей переменного тока. |
| 2 | 5. Векторная алгебра<br>6. Линейные геометрические объекты | Пр | Выполняет следующие виды работ: |

### 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| № | Виды самостоятельной работы | Индикаторы достижения компетенций | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 1** | | | | |
| 1 | РГЗ/Реферат | ОПК-1.2 | 26 | 0 |
| , подробная информация приведена в приложении №3 : Бреднихина О. Ю. Линейная алгебра. В 2 ч. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / О. Ю. Бреднихина, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025.- 76, [3] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229380 | | | | |
| 2 | Подготовка к занятиям | ОПК-1.2 | 30 | 6 |
| , подробная информация приведена в приложении №1 : Бреднихина О. Ю. Линейная алгебра. В 2 ч. Ч. 2 : учебно-методическое пособие / О. Ю. Бреднихина, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2026.- 124, [3] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=230192 Бреднихина О. Ю. Линейная алгебра. В 2 ч. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / О. Ю. Бреднихина, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025.- 76, [3] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229380 | | | | |
| 3 | Дополнительная учебная деятельность | ОПК-2.3 | 2 | 0 |
| , подробная информация приведена в приложении №3 : Бреднихина О. Ю. Линейная алгебра. В 2 ч. Ч. 2 : учебно-методическое пособие / О. Ю. Бреднихина, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2026.- 124, [3] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=230192 Бреднихина О. Ю. Линейная алгебра. В 2 ч. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / О. Ю. Бреднихина, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025.- 76, [3] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229380 | | | | |
| 4 | Подготовка к аттестации | ОПК-1.2 | 6 | 0 |
| , подробная информация приведена в приложении №2 : Бреднихина О. Ю. Линейная алгебра. В 2 ч. Ч. 2 : учебно-методическое пособие / О. Ю. Бреднихина, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2026.- 124, [3] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=230192 Бреднихина О. Ю. Линейная алгебра. В 2 ч. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / О. Ю. Бреднихина, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025.- 76, [3] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229380 | | | | |

### 3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

| Деятельность | Информационно-коммуникационные технологии |
|---|---|
| Информирование | Портал НГТУ |

| | |
|---|---|
| Консультирование | e-mail |
| Контроль | Среда электронного обучения НГТУ |
| Размещение учебных материалов | Портал НГТУ |

## 4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

| **Оцениваемые виды деятельности обучающихся** | **Мин. балл** | **Максимальный балл** |
|---|---|---|
| **Семестр: 1** | | |
| *Подготовка к занятиям:* | 1 | 2 |
| *Лекция:* | 9 | 18 |
| *Практические занятия:* | 10 | 20 |
| *РГЗ/Реферат:* | 10 | 20 |
| *Экзамен:* | 20 | 40 |

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

| **Коды компетенций** | **Индикаторы достижения компетенций** | **Формы контроля** | |
|---|---|---|---|
| | | **Защита РГЗ/Р** | **Экзамен** |
| **ОПК-1** | ОПК-1 2. Знает базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности | + | + |
| **ОПК-2** | ОПК-2 3. Умеет использовать математические методы в технических приложениях | + | + |

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Ивлева А. М. Основы алгебры и аналитической геометрии : учебник / А. М. Ивлева, А. Г. Пинус, А. В. Чехонадских.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 284, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000245124

*Дополнительная литература*

**1.** Семенко Т. И. Линейная алгебра : онлайн курс / Т. И. Семенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2026.- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=230343.- Загл. с титул. экрана Рецензируемое электронное учебное издание НГТУ.

*Интернет-ресурсы*

**1.** Открытое образование : образовательная платформа / Ассоциация «Национальная платформа открытого образования». – Москва, 2015– . – URL: https://openedu.ru/ (дата обращения: 02.08.2022). – Текст : электронный.

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

*6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Бреднихина О. Ю. Линейная алгебра. В 2 ч. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / О. Ю. Бреднихина, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025.- 76, [3] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229380

**2.** Бреднихина О. Ю. Линейная алгебра. В 2 ч. Ч. 2 : учебно-методическое пособие / О. Ю. Бреднихина, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2026.- 124, [3] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=230192

*6.2 Специализированное программное обеспечение*

**1** Операционная система Microsoft Windows

**2** Пакет офисных приложений Microsoft Office

*6.3 Информационные технологии*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

## 7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Демонстрирование материала |