


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕ-  
РАЦИИ  
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. Х.М. БЕРБЕКОВА (КБГУ)»

Институт математики и естественных наук

КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП  Р.Ш.Тешев  
«12» февраля 2025г.

 УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМиЕН  Б.И. Кунжев  
«12» февраля 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Аналитическая геометрия и линейная алгебра»**

Специальность

**11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**

Специализация

**Радиоэлектронные системы передачи информации**

Квалификация (степень) выпускника

**Инженер**

Форма обучения

**Очная**

**Нальчик 2025**

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся обязательной части блока 1 студентам очной формы обучения по специальности подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы в 1 семестре, 1 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» февраля 2018 г. № 94.

**Составитель \_\_\_\_\_ Исакова Мариана Малиловна**

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Аналитическая и линейная алгебра» являются:

- изучение основного теоретического материала, понятий, определений, теорем.
- развитие вычислительных и формально – оперативных алгебраических умений студентов до уровня, позволяющего уверенно их использовать при решении задач по данному предмету и смежных предметов (физики, химии, основ информатики).
- получение базовых знаний по алгебре и аналитической геометрии: определители, матричная алгебра и решение систем линейных уравнений, конечномерные линейные пространства и линейные операторы, билинейные и квадратичные формы, линейные и нелинейные операции над векторами, прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве, линии второго порядка (эллипс, гипербола, парабола);
- формирование умений и навыков по использованию логического аппарата в процессе обучения;
- развитие логического мышления.

### Задачи дисциплины:

- сформировать базовый понятийный аппарат, необходимый для восприятия и осмысления последующих курсов;
- заложить знания, необходимые для осмысления математических, информационных и методических дисциплин;
- сформировать навыки математического моделирования мыслительного процесса в различных предметных областях;
- способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой;
- сформировать умения применять полученные знания для решения алгебраических задач;
- дать представление о современном состоянии научных исследований в области алгебры и сопряженных с ней областях знаний.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана по специальности **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**. Для ее успешного изучения достаточно знаний и умений, приобретенных в средней школе по алгебре и аналитической геометрии.

Освоение линейной алгебры поможет при изучении вопросов механики. Приобретенные знания также помогут в научно-исследовательской работе.

Таким образом, данный курс поможет в изучении многих разделов математических и физических дисциплин.

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

Таблица 1

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<b>ОПК-1.</b> Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.	<b>ОПК-1.1.</b> Способен использовать рационалистический подход к изучению предметов и явлений в конкретных областях науки	<b>Знать</b> фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы
	<b>ОПК-1.2.</b> Способен выбирать и объединять полученные знания в целостную систему	<b>Уметь</b> применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
	<b>ОПК-1.3.</b> Способен использовать методы и процедуры для обоснования решений практических задач.	<b>Владеть</b> навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
<b>ОПК-2.</b> Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	<b>ОПК-2.1.</b> Способен оперировать научными фактами, опираясь на законы логики	<b>Знать</b> фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы
	<b>ОПК-2.2.</b> Способен осознанно выбирать методы и средства изучения объектов и проблем	<b>Уметь</b> применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
	<b>ОПК-2.3.</b> Способен применять современные достижения компьютерных технологий для решения практических задач	<b>Владеть</b> навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 2.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	2	3	4	5

1	Векторная алгебра	Определители II и III порядков. Решение СЛУ методом Крамера. Метод Гаусса. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Свойства. Векторное произведение векторов. Геометрический смысл векторного произведения. Смешанное произведение векторов. Свойства. Геометрический смысл смешанного произведения.	ОПК-1, ОПК-2	КР, Тест, КЛ
2	Прямая в $R^2$ . Прямая и плоскость в пространстве	Прямые в $R^2$ . Различные виды уравнения прямой на плоскости. Отклонение точки от прямой. Прямая и плоскость в пространстве. Общее уравнение прямой и плоскости. Общее уравнение плоскости в пространстве. Различные виды уравнения плоскости в пространстве. Отклонение точки от плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей, прямой и плоскости. Угол между прямыми, плоскостями, прямыми и плоскостями.	ОПК-1, ОПК-2	КР, Тест, КЛ
3	Линии второго порядка.	Кривые второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Эксцентриситет. Директриса. Асимптота.	ОПК-1, ОПК-2	КР, Тест, КЛ
4	Перестановки и подстановки. Определители $n$ -го порядка.	Перестановки и подстановки. Четность. Инверсия, транспозиция. Умножение подстановок. Свойства. Декремент. Определение определителя $n$ -го порядка. Основные свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Методы вычисления определителя. Теорема Лапласа.	ОПК-1, ОПК-2	КР, Тест, КЛ
5	Алгебра матриц.	Матрицы. Операции над матрицами. Свойства. Умножение прямоугольных матриц. Теорема об определителе произведения матриц. Обратная матрица. Условие обратимости. Формула обратной матрицы. Матричный способ ре-	ОПК-1, ОПК-2	КР, Тест, КЛ

		шения систем линейных уравнений.		
6	Арифметическое векторное пространство. Исследование систем линейных уравнений.	Понятие $n$ -мерного вектора. Операции над $n$ -мерными векторами. Определение арифметического $n$ -мерного векторного пространства. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг системы векторов. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Вычисление ранга матрицы. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы. Свойства решений.	ОПК-1, ОПК-2	КР, Тест, КЛ

**Оценочные средства:** письменная контрольная работа (КР), тестирование (Тест), домашнее конспектирование и проработка лекций (КЛ)

#### 4.2 Структура дисциплины (модуля) «Аналитическая геометрия и линейная алгебра»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 ч.)

Таблица 3.

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц
	I семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа:</b>	<b>34</b>
<i>Лекции (Л)</i>	<i>17</i>
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<i>17</i>
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная внеаудиторная работа:</b>	<b>65</b>
Самостоятельное изучение разделов	65
Контроль (подготовка и прохождение промежуточной аттестации)	9
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>

#### 4.3 Лекционные занятия

Таблица 4.

№ п/п	Тема
1	Определители II и III порядков. Линейные операции над векторами. <i>Цель и задачи изучения темы</i> –изучить формулы для нахождения определителя 2-го и 3-го порядков. Ввести понятия вектора, равных и коллинеарных векторов, а также рассмотреть линейные операции над векторами.
2	Решение СЛУ методом Крамера. Метод Гаусса. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – дать определение понятия системы крамеровского типа, разобрать методы решения СЛУ, а именно метод Гаусса и формулы Крамера.

	Научить находить решение системы по этим методам.
3	<p>Скалярное произведение векторов. Свойства. Скалярное произведение в координатной форме.</p> <p><i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить скалярное произведение векторов и его свойства, условие перпендикулярности векторов, угол между векторами, а также скалярное произведение векторов в координатной форме.</p>
4	<p>Векторное и смешанное произведение векторов. Свойства. Геометрический смысл.</p> <p><i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и геометрический смысл. Вывести формулу для нахождения векторного и смешанного произведения векторов в координатной форме. Ввести понятие правой тройки.</p>
5	<p>Прямые в <math>R^2</math>. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Отклонение точки от прямой.</p> <p><i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить различные виды уравнения прямой на плоскости, а также отклонение точки от прямой. Вывести условие параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.</p>
6	<p>Прямая и плоскость в пространстве. Общее уравнение прямой и плоскости. Общее уравнение плоскости в пространстве. Различные виды уравнения плоскости в пространстве.</p> <p><i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить различные виды уравнения прямой в пространстве. Ввести общее и неполные уравнения плоскости.</p>
7	<p>Отклонение точки от плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей, прямой и плоскости. Угол между прямыми, плоскостями, прямыми и плоскостями.</p> <p><i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, угол между прямыми в пространстве, угол между плоскостями, а также условие параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Ввести формулу для нахождения отклонения точки от плоскости.</p>
8	<p>Кривые второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Эксцентриситет. Директриса. Асимптота.</p> <p><i>Цель и задачи изучения темы</i> – ознакомить с кривыми второго порядка. Изучить основные понятия окружности, эллипса, гиперболы и параболы. Ознакомить с их каноническими уравнениями и их свойствами. Научить решать примеры по данной теме.</p>
9	<p>Перестановки и подстановки. Четность. Умножение подстановок. Свойства.</p> <p><i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить понятия перестановки и подстановки, их четность, а также методы определения их четности. Рассмотреть операцию умножения подстановок и свойства, которыми оно обладает.</p>
10	<p>Определение определителя <math>n</math>-го порядка. Основные свойства.</p> <p><i>Цель и задачи изучения темы</i> – ввести понятие определителя <math>n</math>-го порядка и изучить свойства, которыми они обладают.</p>
11	<p>Миноры и алгебраические дополнения. Методы вычисления определителя. Теорема Лапласа.</p> <p><i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить понятия минор и алгебраическое дополнение. Рассмотреть методы вычисления определителей высших степеней. Показать на примере.</p>
12	Матрицы. Операции над матрицами. Свойства.

	<i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить понятие матрица и ее виды. Рассмотреть операции над матрицами и свойства, которыми эти обладают.
13	Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – дать определение вырожденной и невырожденной матрицы. Ввести понятие обратной матрицы и условие ее существования.
14	Матричный способ решения систем линейных уравнений. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить матричный метод решения систем, основанный на нахождении обратной матрицы. Показать на примере.
15	Понятие $n$ -мерного вектора. Операции над $n$ -мерными векторами. Определение арифметического $n$ -мерного векторного пространства. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – дать определение понятия $n$ -мерного вектора и арифметического $n$ -мерного векторного пространства. Ввести операции над векторами.
16	Линейная зависимость векторов. Базис и ранг системы векторов. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – дать понятия линейной зависимости строк матрицы и сформулировать их свойства. Изучить базис и ранг системы векторов.
17	Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Вычисление ранга матрицы. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – дать определение вырожденной и обратной матриц, базисного минора. Сформулировать и доказать теорему о ранге и рассмотреть методы нахождения ранга. Показать на примере.
18	Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы. Свойства решений. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить критерий совместности СЛУ (теорема Кронекера-Капелли), однородные СЛУ и фундаментальную систему решений однородной СЛУ, а также схему исследования систем. Сформулировать и доказать теорему о числе решений ФСР

#### 4.4 Лабораторные работы

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю) – не предусмотрены

#### 4.5 Практические (семинарские) занятия

Таблица 6.

№ п/п	Наименования практических работ
1	Определители II и III порядков. Линейные операции над векторами.
2	Решение СЛУ методом Крамера. Метод Гаусса.
3	Скалярное произведение векторов. Свойства. Скалярное произведение в координатной форме.
4	Векторное произведение векторов. Векторное произведение векторов в координатной форме. Свойства. Геометрический смысл.
5	Смешанное произведение векторов. Свойства. Геометрический смысл.
6	Прямые в $R^2$ . Различные виды уравнения прямой на плоскости. Неполные уравнения прямой.
7	Угол между прямыми. Нормальное уравнение прямой.

8	Отклонение точки от прямой
9	Плоскость в пространстве. Общее и неполное уравнение плоскости. Уравнение плоскости «в отрезках».
10	Угол между плоскостями. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
11	Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой в пространстве.
12	Угол между прямыми в пространстве. Взаимное расположение прямых.
13	Прямая и плоскость в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
14	Эллипс и окружность. Канонические уравнения. Эксцентриситет, фокусы, фокальные радиусы и директриса.
15	Гипербола и парабола. Канонические уравнения. Эксцентриситет, фокусы и директриса.
16	Перестановки. Теорема о числе перестановок. Инверсия, транспозиция. Четность.
17	Подстановки. Четность подстановки. Умножение подстановок. Свойства.
18	Определение определителя $n$ -го порядка. Свойства.
19	Миноры и алгебраические дополнения. Методы вычисления определителя.
20	Матрицы. Операции над матрицами. Свойства.
21	Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Метод нахождения обратной матрицы.
22	Матричный способ решения систем линейных уравнений.
23	Понятие $n$ -мерного вектора. Операции над $n$ -мерными векторами.
24	Определение арифметического $n$ -мерного векторного пространства.
25	Линейная зависимость векторов. Свойства.
26	Базис и ранг системы векторов.
27	Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы.
28	Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
29	Однородные системы. Свойства решений однородных систем. Связь между решениями однородных и неоднородных систем.
30	Фундаментальная система решений (ФСР).

#### 4.6. Курсовая работа

В рамках изучения дисциплины Аналитическая геометрия и линейная алгебра написание курсовой работы не предусмотрено

#### 4.7. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 7.

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Операции над векторами.

2.	Плоскость в пространстве.
3.	Парабола. Каноническое уравнение. Эксцентриситет параболы.
4.	Умножение подстановок. Свойства. Декремент.
5.	Матричный метод решения систем линейных уравнений.
6.	Линейное пространство. Базис и размерность.
7.	Бинарная алгебраическая операция. Группы, кольца, поля и их свойства.
8.	Жорданова нормальная форма.
9.	Конечные абелевы группы. Разложение группы по подгруппе; теорема Лагранжа.
10.	Алгебра многочленов над произвольным полем.

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
<b>Знать</b> основные понятия аналитической геометрии и линейной алгебры, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений.	Давать определения и свойства математических объектов в области аналитической геометрии и линейной алгебры. Уметь формулировать и вывести основные формулы аналитической геометрии и линейной алгебры	Письменная контрольная работа, содержащая теоретическую часть (понятия, определения, законы, формулы) по вопросам, формулируемым перед каждой лекцией, вопросы на экзамен, тесты, конспекты лекций
<b>Уметь</b> решать задачи вычислительного и теоретического характера в области аналитической геометрии и линейной алгебры, доказывать утверждения в области аналитической геометрии и линейной алгебры.	Уметь решать задачи по аналитической геометрии и линейной алгебре. Владеть способами применения специальных математических и других способов познавательной деятельности к объектам алгебры и геометрии (приемами анализа формулировок задач, теорем).	Письменная контрольная работа, содержащая теоретическую часть (понятия, определения, законы, формулы) по вопросам, формулируемым перед каждой лекцией, вопросы на экзамен, тесты, конспекты лекций
<b>Владеть</b> математическим аппаратом аналитической геометрии и линейной алгебры, методами решения задач и доказательства утверждений в этой области.	Уметь доказывать утверждения в области аналитической геометрии и линейной алгебры. Владеть приложениями алгебры и геометрии.	Письменная контрольная работа, содержащая теоретическую часть (понятия, определения, законы, формулы) по вопросам, формулируемым перед каждой лекцией, вопросы на экзамен, тесты, конспекты лекций

### 5.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

#### 5.2.1 Текущий контроль

Оценка результатов текущей успеваемости в рамках контрольных точек осуществляется посредством 70-балльной системы, при этом за добросовестное посещение занятий обу-

чающийся может набрать до 10 баллов, за качественное прохождение оценочных мероприятий - до 60 баллов.

Таблица 9

**Карта распределения рейтинговых баллов в рамках текущего контроля**

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
<b>1 рейтинговая точка</b>					
1	Контрольная работа по разделам векторная алгебра, прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве, линии второго порядка. <sup>1</sup>	Письменная	Контрольная работа состоит из двух частей: • теоретической, содержащей вопросы, формулируемые в начале каждой пройденной лекции • практической, включающей 4 задачи	10	<b>10</b> – полный ответ, который <i>содержит</i> : • правильное решение всех задач, с корректной записью входных данных; • точную формулировку понятий, • корректную формулировку всех законов и их <b>вывод</b> там, где это необходимо; <b>8-9</b> – все задачи решены верно, теоретические ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки при выводе основных формул и законов, нет примеров практического применения; <b>6-7</b> – решены верно 3 задачи, студент правильно формулирует основные понятия и законы, пишет формулы, но не приводит примеры их практического использования <b>5</b> – есть верное решение 2 задач, теоретические ответы содержат незначительные ошибки, при написании основных формул и законов допущены ошибки, отсутствуют примеры о практическом применении <b>3-4</b> – получены правильные численные ответы в 2 задачах,

<sup>1</sup> В течение I рейтинговой точки студент обязан выполнить контрольную работу.

					однако отсутствуют нужные рисунки или таблицы, теоретические ответы частичные 1-2 – правильно решена 1 задача, даны формулировки основных законов частично и без пояснений 0 – нет решенных задач, теоретические ответы отсутствуют или полностью неверные
2.	Конспекты лекций по разделам векторная алгебра, прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве, линии второго порядка.	Письменная	Домашнее конспектирование и проработка лекций, читаемых преподавателем и загруженных в виде презентаций в ЭИОС	8	4 – конспекты написаны аккуратно, содержат все темы, материал освещен полностью, имеются хорошие иллюстрации и графики 3 – конспекты написаны полностью, аккуратно, но отсутствуют некоторые иллюстрации или графики 2 – конспекты сокращены, отсутствуют некоторые иллюстрации и графики 1-конспекты значительно сокращены, отсутствуют иллюстрации и графики 0 – конспекты отсутствуют
3.	Тестирование по разделам векторная алгебра, прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве, линии второго порядка.	С использованием ПК	Составленные преподавателями кафедры тесты, загруженные в ЭИОС университета	12	Оценивание проводится самой компьютерной системой тестирования с учетом максимальных баллов; окончательные баллы выставляются преподавателем после округления до целых чисел
<b>II рейтинговая точка</b>					
	Контрольная работа по разделам алгебра матриц, арифметическое векторное пространство, исследование систем линей-	Письменная	Контрольная работа состоит из двух частей: • теоретической, содержащей вопросы, формулируемые в начале каждой пройденной лекции; • практической, включающей 4 задачи	10	Критерии оценивания повторяют № 1 данной таблицы

	ных уравнений. <sup>2</sup>				
	Конспекты лекций по разделам алгебра матриц, арифметическое векторное пространство, исследование систем линейных уравнений.	Письменная	Домашнее конспектирование и проработка лекций, читаемых преподавателем и загруженных в виде презентаций в ЭИОС	8	Критерии оценивания повторяют № 2 данной таблицы
	Тестирование по разделам алгебра матриц, арифметическое векторное пространство, исследование систем линейных уравнений.	С использованием ПК	Составленные преподавателями кафедры тесты, загруженные в ЭИОС университета	12	Критерии оценивания повторяют № 3 данной таблицы
всего				60	

### 5.2.2 Промежуточная аттестация

Полный перечень оценочных средств промежуточной содержится в фонде оценочных средств.

Таблица 10

#### Карта распределения баллов в рамках промежуточной аттестации

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Зачетная работа	Письменная	Работа содержит 6 заданий – 2 теоретических вопроса и 4 задачи.	Теоретический вопрос – 10 баллов. Задача – 20 баллов.	<b>Критерии оценивания теоретического вопроса:</b> 8 до 10 баллов: Глубокий уровень владения материалом, точное знание ключевых концепций, способность анализировать и интерпретировать факты, грамотно строить высказывания, привести примеры, свободно оперировать терминологией. От 6 до 7 баллов: Базовое владение предметом, умение последовательно раскрыть основную мысль вопроса, грамотное применение

<sup>2</sup> В течение II рейтинговой точки студент обязан выполнить контрольную работу

				<p>ние терминов, наличие существенных элементов анализа и обобщений, но недостаточное развертывание или отдельные неточности.</p> <p>От 4 до 5 баллов: Частичное освоение материала, попытка объяснить основной смысл вопроса, использование некоторых базовых терминов, но отсутствие глубокого понимания сложных моментов, логические недостатки изложения, отсутствие выводов.</p> <p>От 2 до 3 баллов: Ошибочные представления, слабо выраженное владение основными понятиями, значительные затруднения в интерпретации вопросов, существенные фактологические ошибки, отсутствие обоснованных выводов и примеров.</p> <p>От 0 до 1 балла: Полное непонимание темы, неспособность сформулировать адекватный ответ, грубые ошибки, несоответствие требованиям задания.</p> <p><b><u>Критерии оценивания задач:</u></b></p> <p>0 - Отсутствие правильного подхода. Нет попыток решить задачу правильным методом или представленная работа совершенно не правильна.</p> <p>5 -Верно начатое решение, правильно определены ключевые шаги, но значительная часть рассуждений выполнена некорректно либо пропущены важные элементы анализа или расчёта. Итоговое решение неверно.</p> <p>10- Правильно сформули-</p>
--	--	--	--	--

					<p>рован общий подход к решению, однако допущены существенные ошибки в вычислениях или неверно применены отдельные формулы. Основные идеи решения сохранены, но реализация неполная.</p> <p>15 - Решение верное, но имеются небольшие погрешности в оформлении или аргументации отдельных этапов. Возможно наличие незначительных вычислительных ошибок, исправляемых самостоятельно.</p> <p>20 - Все этапы решения выполнены верно, обоснования ясны и понятны</p>
--	--	--	--	--	---

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1. Основная литература.

4. Михалев А.А. Алгебра матриц и линейные пространства [Электронный ресурс]/ Михалев А.А., Михалев А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 145 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52180.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Ледовская Е.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник задач [Электронный ресурс]: практикум/ Ледовская Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2017.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76710.html>.— ЭБС «IPRbooks»3.
6. Шерстов С.В. Аналитическая и линейная алгебра. Матрицы и системы уравнений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Шерстов С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2015.— 17 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64171.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Гусак А.А. Аналитическая и линейная алгебра. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусак А.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2011.— 265 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28035.html>. — ЭБС «IPRbooks»
8. Протасов Ю.М, Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] / Протасов Ю.М. - М. : ФЛИНТА, 2017. - 168 с. - ISBN 978-5-9765-0956-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976509566.html>
9. Кадомцев С.Б., Аналитическая геометрия и линейная алгебра. [Электронный ресурс] / Кадомцев С. Б. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 168 с. - ISBN 978-5-9221-1290-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112901.htm>
10. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре : учебное пособие для вузов / И. В. Проскуряков. — 17-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-9921-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/39733>

11. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии: учебное пособие / Д. В. Клетеник; под редакцией Н. В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1051-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103191>

## 6.2. Дополнительная литература

10. Елькин А.Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Елькин А.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2018.— 95 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77939.html>.— ЭБС «IPRbooks»
11. Бобылева Т.Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Бобылева Т.Н., Кирьянова Л.В., Титова Т.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80626.html>.— ЭБС «IPRbooks»
12. Емельянова Т.В. Линейная алгебра. Решение типовых задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянова Т.В., Кольчатов А.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018г., 184с. <http://www.iprbookshop.ru/74559.html>.— ЭБС «IPRbooks»
13. Ахметгалиева В.Р. Математика. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2017.— 60 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65863.html>.— ЭБС «IPRbooks»
14. Ивлева А.М., Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ивлева А.М. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 180 с. - ISBN 978-5-7782-2409-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224094.html>
15. Геворкян П.С, Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] / Геворкян П.С - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 208 с. - ISBN 978-5-9221-1582-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115827.html>

## 6.3. Периодические издания.

1. Вестник МГУ Серия 1. Математика. Механика.
2. Известия РАН. Серия математическая
3. Успехи математических наук

## 6.4. Интернет – ресурсы.

При изучении дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

– *общие информационные, справочные и поисковые:*

1. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
- справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>  
 библиотека КБГУ <http://lib.kbsu.ru>

## 6.5 Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2025-2026 уч.г.)

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты догово-	Условия доступа

				ра	
<b>РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ</b>					
<b>1.</b>	<b>ЭБС «Лань»</b>	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург)  <b>Договор №62/ЕП-223</b>  от 11.02.2025 г.  Активен по 14.02.2026г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
<b>2.</b>	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека»  Договор №101/НЭБ/1666 -п от 10.09.2020г.  Бессрочный	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки  (ИЦ, ауд.№115)
<b>3.</b>	<b>ЭБС «IPSMART»</b>	185146 изданий, из них:  книги – 54476; научная периодика – 21359 номеров; аудио-издания - 1171	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа»  (г. Красногорск, Московская обл.)  <b>№13331/25П/К</b>  от 09.04.2025 г.  срок предоставления лицензии: 12 мес.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
<b>4.</b>	<b>ЭБС «Юрайт» для СПО</b>	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»  (г. Москва)  <b>Договор №481/ЕП-223</b>  От 22.10.2024 г.  Активен по 31.10.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
<b>5.</b>	<b>ЭБС «Юрайт» для ВО</b>	Электронные версии 8000 наимено-	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное изда-	Полный доступ (регистрация по

		ваний учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.		тельство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №57/ЕП-223</b> От 11.02.2025 г. Активен по 28.02.2026 г.	IP-адресам КБГУ)
<b>РЕСУРСЫ ДЛЯ НАУКИ</b>					
<b>6.</b>	<b>ЭБД РГБ</b>	Электронная библиотека диссертаций	<a href="https://diss.rsl.ru/">https://diss.rsl.ru/</a>	ФГБУ «РГБ» <b>Договор №51/ЕП-223</b> от 07.02.2025 Активен до 31.12.2026	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд.№115)
<b>7.</b>	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ
<b>8.</b>	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2023 от 08.11.2024 г. Активен по 10.11.2025г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
<b>9.</b>	<b>Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина</b>	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и	<a href="http://www.prlib.ru">http://www.prlib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) <b>Соглашение от</b>	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

		праву		15.11.2016г. Бессрочный	
10	<b>Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье</b>	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники»  Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ.

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает в себя:

**Учебная аудитория для проведения учебных занятий – 418** (ул. Чернышевского, д. 175). Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, интерактивная доска, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 38 посадочных места.

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся – 115** (ул. Чернышевского, д. 173, блок 4). Электронный читальный зал №1. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 28 посадочных мест. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся - 311** (ул. Чернышевского, д. 173, блок 4). Электронный читальный зал №3. Читальный зал естественных и технических наук. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 22 посадочных места. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

### 7.1 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

№	Наименование права на использование программы	Наименование страны происхождения	Номер реестровой записи о программном обеспечении в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23.12.2024 г. № 1875	Кол-во (шт.)	Срок действия лицензии
1.	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Российская Федерация	Реестровая запись №205 от 18.03.2016	1200	1 год
2.	ContentReader PDF Программное обеспечение для работы с PDF-документами	Российская Федерация	Реестровая запись №17019 от 21.03.2023	30	1 год
3.	Операционная система РЕД ОС Простая (неисключительная) лицензия на право использования операционной системы. Конфигурация Рабочая станция.	Российская Федерация	Реестровая запись №3751 от 23.07.2017	100	1 год
4.	Операционная система РЕД ОС. Простая (неисключительная) лицензия на право использования операционной системы Конфигурация Сервер.	Российская Федерация	Реестровая запись №3751 от 23.07.2017	1	1 год
5.	P7-Офис. Офисное программное приложение	Российская Федерация	Реестровая запись №5256 от 26.02.2019	300	1 год
6.	Renga Professional. Учебный комплект системы для комплексного проектирования зданий по технологии информационного моделирования на 50 мест.	Российская Федерация	Реестровая запись №19343 от 04.10.2023	1	1 год
7.	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения SMath Studio.	Российская Федерация	Реестровая запись №12849 от 14.02.2022	5	Бессрочно
8.	ENGEE. Среда вычислений и модельно-ориентированного проектирования.	Российская Федерация	Реестровая запись №13508 от 11.05.2022	1	1 год
9.	АСМО-графический редактор. Неисключительная лицензия на право использования программного обеспечения Инструментальное средство разработки графических схем	Российская Федерация	Реестровая запись №3132 от 14.03.2017	60	1 год

**Перечень свободно распространяемого и бесплатного программного обеспечения  
2025-2026 учебный год**

Наименование ПО	Лицензия	Официальный сайт	Описание
7zip	GNU LGPL	<a href="http://7-zip.org/">http://7-zip.org/</a>	Архиватор

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

*В данном разделе необходимо вставить приведенный ниже текст.*

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

### **для инвалидов по зрению:**

- наличие адаптированной версии для программ экранного доступа официального сайта организации в сети «Интернет», ресурсов ЭИОС организации для незрячих и альтернативной версии сайта и ЭИОС для слабовидящих;
- размещение в доступных местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля), либо представлена в цифровом формате доступном для прочтения программами экранного доступа и средствами цифрового укрупнения текста;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт, цифровой образ, адаптированный для прочтения программами экранного доступа или аудиофайлы);
- обеспечение адаптации визуальных и графических дидактических материалов тифлокомментариями и текстовыми описаниями (в аудиоформате или цифровом тексте, доступном для прочтения программами экранного доступа и синтезаторами речи);
- обеспечение доступа обучающегося и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

### **для инвалидов по слуху:**

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения));
- обеспечение надлежащими звуковыми и визуальными средствами воспроизведения информации;

### **для инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).
- занятия с использованием ЭО и ДОТ проводятся с учетом особенностей обучающихся;

форма и процедура проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и ГИА для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, в форме тестирования и т.д.

