

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной  
работе

                    Лейфа                    А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

Направление подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

Направленность (профиль) образовательной программы – Ракетно-космическая техника

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2023

Форма обучения – Очная

Курс     1     Семестр     1    

Экзамен 1 сем

Общая трудоемкость дисциплины 144.0 (академ. час), 4.00 (з.е)

Составитель Н.Н. Двоерядкина, доцент, кан. пед. наук

Факультет математики и информатики

Кафедра общей математики и информатики

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 05.02.18 № 71

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей математики и информатики

01.09.2023 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Юрьева Т.А. Юрьева

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Соловьев В.В. Соловьев

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2023 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

подготовка студента к восприятию математического аппарата специальных дисциплин, обучение основным методам линейной алгебры и аналитической геометрии, необходимым для анализа и решения математических задач и использования в профессиональной деятельности.

### Задачи дисциплины:

на примерах понятий линейной алгебры и аналитической геометрии продемонстрировать сущность научного подхода, специфику математики, ее роль в развитии других наук;

научить студентов использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических дисциплин и приемам исследования и решения, математически формализованных задач;

выработать умения моделировать реальные процессы с помощью систем уравнений; анализировать полученные результаты, привить навыки самостоятельного изучения литературы по математике.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы базовые знания курса «Математика» в объеме средней общеобразовательной школы.

Дисциплина обеспечивает базовую подготовку студентов в области использования средств, методов, моделей математики в смежных дисциплинах, таких как математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика, обыкновенные дифференциальные уравнения, а также в математической обработке исследовательских проектов.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ИД-1ОПК-1 Знать теорию и основные законы в области естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин. ИД-2ОПК-1 Уметь применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

## 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.00 зачетных единицы, 144.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Матрицы и определители	1	8		4							10	тест	
2	Решение систем линейных уравнений	1	6		2							10	контрольная работа	
3	Векторная алгебра и ее приложения	1	8		4							10	тест	
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	1	8		4							10	контрольная работа	
5	Линейное пространство. Линейный оператор.	1	4		2							18	контрольная работа	
6	Экзамен	1								0.3	35.7			
	Итого		34.0		16.0		0.0	0.0	0.0	0.3	35.7	58.0		

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Матрицы и определители	Матрицы, виды матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Определители. Методы вычисления определителей. Матрица, обратная данной. Ранг матрицы, методы вычисления ранга. Транспонирование матриц.
2	Решение систем линейных уравнений	Системы линейных уравнений, основные понятия. Методы решения определенных систем уравнений: метод Крамера, матричный метод. Метод Гаусса решения систем уравнений. Исследование систем линейных уравнений. Критерий совместности.

3	Векторная алгебра и ее приложения	Векторы, основные понятия. Базис. Координаты вектора относительно базиса. Линейные операции над векторами. Скалярное умножение векторов. Системы координат на плоскости и в пространстве. Векторное произведение векторов, его свойства. Смешанное произведение векторов, свойства, геометрические приложения. Координатно-векторный способ решения геометрических задач
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Простейшие задачи геометрии в координатах. Прямая линия на плоскости. Линии второго порядка. Плоскость. Поверхности вращения. Поверхности второго порядка.
5	Линейное пространство. Линейный оператор.	Линейно зависимые системы векторов и их свойства. Базис линейного пространства. Размерность линейного пространства. Линейный оператор. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Квадратичные формы, знакоопределенность квадратичных форм, критерий Сильвестра.

### 5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Матрицы и определители	Матрицы. Выполнение операций над матрицами. Методы вычисления определителей. Нахождение матрицы, обратной данной. Ранг матрицы, методы вычисления ранга матрицы.
Решение систем линейных уравнений	Методы решения определенных систем уравнений: метод Крамера, матричный метод. Метод Гаусса решения систем уравнений. Исследование систем линейных уравнений.
Векторная алгебра и ее приложения	Векторы, основные понятия. Базис. Координаты вектора относительно базиса. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное умножение векторов
Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Системы координат на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи геометрии в координатах. Прямая линия на плоскости. Линии второго порядка. Плоскость. Поверхности вращения. Поверхности второго порядка.
Линейное пространство. Линейный оператор	Линейно зависимые системы векторов и их свойства. Базис линейного пространства. Размерность линейного пространства. Линейный оператор. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.

### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах

1	Матрицы и определители	Выполнение домашних теоретико-практических заданий	10
2	Решение систем линейных уравнений	Выполнение домашних теоретико-практических заданий	10
3	Векторная алгебра и ее приложения	Выполнение домашних теоретико-практических заданий	10
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Выполнение домашних теоретико-практических заданий	10
5	Линейное пространство. Линейный оператор.	Выполнение домашних теоретико-практических заданий	18

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При освоении дисциплины используются сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-консультация.

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы, проверять правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любое практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала. На практических занятиях используются различные методы обучения: занятия с применением затрудняющих условий, метод группового решения творческих задач. При организации самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы: решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений; выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы к экзамену

1. Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Свойства операций
2. Умножение матриц. Свойства операции умножения матриц.
3. Определители второго и третьего порядков.
4. Определители n-го порядка. Свойства определителей.
5. Вычисление определителей с использованием их свойств.
6. Матрица, обратная данной. Вычисление обратной матрицы.
7. Определение ранга матрицы. Вычисление ранга матрицы с использованием его определения.
8. Элементарные преобразования матриц. Вычисление ранга матрицы путем её приведения к трапецевидной.
9. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия.
10. Метод Крамера решения определенной системы линейных уравнений.
11. Матричный метод решения определённой системы линейных уравнений.

12. Исследование систем линейных уравнений. Критерий совместности.
13. Метод Гаусса решения систем уравнений.
14. Векторы, основные понятия. Линейные операции над векторами.
15. Координаты вектора относительно базиса. Линейные операции над векторами в координатах
16. Скалярное умножение векторов. Приложения.
17. Системы координат на плоскости и в пространстве. Координаты точки.
18. Простейшие задачи геометрии в координатах.
19. Способы задания прямой на плоскости и её уравнения.
20. Общее уравнение прямой на плоскости.
21. Угол между прямыми на плоскости.
22. Параллельность и перпендикулярность прямых.
23. Изображение прямых в системе координат.
24. Линии второго порядка. Канонические уравнения. Изображение.
25. Способы задания плоскости.
26. Взаимное расположение плоскостей.
27. Определение линейного пространства.
28. Аксиомы линейного пространства.
29. Базис линейного пространства.
30. Размерность линейного пространства.
31. Понятие линейного оператора.
32. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора.
33. Определение квадратичной формы.
34. Знакоопределенность квадратичной формы.
35. Критерий Сильвестра.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) литература**

1. Горлач, Б. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник для вузов / Б. А. Горлач. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 300 с. – ISBN 978-5-507-44063-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/208664>
2. Карчевский, Е. М. Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии: учебное пособие / Е. М. Карчевский, М. М. Карчевский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 424 с. – ISBN 978-5-8114-3223-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/213122>
3. Сиротина, И. К. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: интерактивный курс / И. К. Сиротина. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 180 с. – ISBN 978-5-8114-9790-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/230360>
4. Шилин, И.А. Линейная алгебра. Задачник: учебное пособие для вузов/ И.А. Шилин. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 118 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14382-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/519671>
5. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие для вузов / И.Х. Сабитов, А.А. Михалев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 258 с.– (Высшее образование).– ISBN 978-5-534-08941-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/515388>
6. Потапов, А.П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник и практикум для вузов/ А.П. Потапов. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 309 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01232-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/511926>
7. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: метод. указания

для самостоят. работы: сб. учеб.- метод. материалов для направления подготовки 24.03.01 и спец. 24.05.01 / АмГУ, ФМиИ; сост.: А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева, Н. Н. Двоерядкина. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 49 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7782.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7782.pdf)

8. Матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Т. А. Юрьева, А. П. Филимонова, Н. Н. Двоерядкина; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 44 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7373.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7373.pdf)

9. Геометрия в пространстве [Электронный ресурс]: учеб. - метод. пособие / Т. А. Юрьева, А. П. Филимонова, Н. Н. Двоерядкина; АмГУ, ФМиИ, Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 61 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7370.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7370.pdf)

10. Аналитическая геометрия: планиметрия [Электронный ресурс]: учеб. - метод. пособие / Т. А. Юрьева, А. П. Филимонова, Н. Н. Двоерядкина; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 51 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7375.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7375.pdf)

11. Евклидово пространство. Квадратичные формы [Электронный ресурс]: учеб. - метод. пособие / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева, Н. Н. Двоерядкина; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 45 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7678.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7678.pdf)

12. Линейные пространства. Линейные операторы [Электронный ресурс]: учеб. -метод. пособие / А. П. Филимонова, Н. Н. Двоерядкина, Т. А. Юрьева; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 43 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7670.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7670.pdf)

13. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учеб. -метод. пособие / Т. А. Юрьева, А. П. Филимонова, Н. Н. Двоерядкина; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 51 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7513.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7513.pdf)

#### б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
2	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>
3	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно - библиотечная система издательства "Лань"
4	<a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>	Электронная библиотечная система, предоставляющая до-ступ к учебной и научной литературе в электронном виде с соответствующими сервисами
5	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	электронно-библиотечная система, в которой собраны обширные коллекции электронных версий книг, журналов, статей и других материалов, сгруппированных по тематическим и целевым признакам

#### в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	eLIBRARY.RU	Российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
2	Google Scholar	Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин



3	Math-Net.Ru	Общероссийский математический портал. Современная информационная система, предоставляющая российским и за-рубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России
---	-------------	--

#### **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

При освоении учебной дисциплины используются аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения, для проведения лекционных и практических занятий, для демонстрации домашнего задания, выполняемого студентами самостоятельно.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Самостоятельная работа студентов осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.