

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---


Кафедра №2

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

Д.Э.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

 А.С. Будагов

(подпись)

«24» марта 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»

(Название дисциплины)


Код направления	38.03.01
Наименование направления/ специальности	Экономика
Наименование направленности	Финансы и кредит
Форма обучения	заочная

Ивангород 2022

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

старший преподаватель  
должность, уч. степень, звание

 24.03.2022  
подпись, дата

О.Н. Кучер  
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«24» марта 2022 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 2

зав.каф., к.ф-м.н., доцент  
должность, уч. степень, звание

 24.03.2022  
подпись, дата

Е.А. Яковлева  
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 38.03.01(07)


доц., к.э.н., доц.  
должность, уч. степень, звание

 24.03.2022  
подпись, дата

Н.А. Иванова  
инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 1И по методической работе

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

 24.03.2022  
подпись, дата

Н.В. Жданова  
инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 38.03.01 «Экономика» направленность «Финансы и кредит». Дисциплина реализуется кафедрой №2.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-2 «способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с матричной алгеброй, теорией определителей, линейными пространствами, системами линейных уравнений, векторным анализом, аналитической геометрией прямых на плоскости, плоскостей и прямых в пространстве, кривых и поверхностей 2-го порядка.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» является:

- изучение теории алгебраических и геометрических структур, их приложения в областях профессиональной деятельности;
- формирование культуры мышления, умения демонстрировать базовые знания по дисциплине;
- формирование навыков анализа фундаментальных и прикладных теорий, концепций, фактов, а также построения математических моделей изучаемых процессов с помощью методов аналитической геометрии и линейной алгебры.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»:

*знать* – понятия «самостоятельная работа», «самоорганизация», «самоконтроль»;

*уметь* – системно анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения;

*владеть навыками* – самоорганизации и самообразования;

*иметь опыт деятельности* – в составлении результата ориентированных планов-графиков выполнения различных видов учебной, научно-исследовательской и внеучебной работы  
ОПК-2 «способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач»:

*знать* - основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, наиболее важные приложения линейной алгебры и аналитической геометрии при решении экономических задач; приемы построения моделей реальных экономических процессов методами линейной алгебры и аналитической геометрии, фундаментальные основы линейной алгебры и аналитической геометрии, которые будут использоваться в профессиональной деятельности;

*уметь* - производить основные операции над матрицами, вычислять определители, исследовать и решать системы линейных уравнений, проводить основные операции над векторами в координатах, применять формулы для вычисления расстояний, углов, площадей и объемов различных фигур, составлять уравнения фигур 1-го и 2-го порядка на плоскости и в пространстве, применять системный подход и методы линейной алгебры в решении практических задач;

*владеть навыками* - навыками применения современного математического инструментария для решения экономических и управленческих задач;

*иметь опыт деятельности* – построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, прогноза и развития экономических явлений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

Предшествующих дисциплин нет.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Теория вероятностей и математическая статистика,
- Экономика. Микроэкономика,

- Экономика. Макроэкономика,
- Математика. Математический анализ,
- Международные стандарты учета и финансовой отчетности,
- Информатика,
- Информационные технологии в экономике,
- Бухгалтерский учет,
- Статистика,
- Деньги, кредит, банки,
- Страхование,
- Мировая экономика и международные экономические отношения,
- Финансовая математика,
- Налоги и налогообложение,
- Основы аудита,
- Маркетинг,
- Финансовый анализ,
- Инвестиции,
- Финансовые инвестиции,
- Банковское дело,
- Оперативная финансовая работа,
- Финансовая политика,
- Экономика реорганизации фирмы,
- Внутренний аудит финансово-хозяйственной деятельности фирмы,
- Анализ финансовой отчетности,

а также используются при прохождении практик и подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

### 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№1
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	4/ 144	4/ 144
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	16	16
лекции (Л), (час)	8	8
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	8	8
лабораторные работы (ЛР), (час)	-	-
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	-	-

Экзамен, (час)	9	9
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	119	119
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен ( <b>Зачет, Дифф. зач, Экз.</b> )	Экз.	Экз.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. Комплексные числа	1	1	-	-	14
Раздел 2. Элементы матричной алгебры	1	1	-	-	15
Раздел 3. Системы линейных уравнений	1	1	-	-	15
Раздел 4. Элементы векторной алгебры	1	1	-	-	15
Раздел 5. Прямая на плоскости	1	1	-	-	15
Раздел 6. Прямая и плоскость в пространстве	1	1	-	-	15
Раздел 7. Кривые второго порядка на плоскости	1	1	-	-	15
Раздел 8. Поверхности второго порядка	1	1	-	-	15
Итого в семестре:	8	8			119
Итого:	8	8	0	0	119

##### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1. Комплексные числа	Комплексные числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Правила выполнения алгебраических операций над комплексными числами. Формула Муавра.
2. Элементы матричной алгебры	Матрицы, их виды, основные определения. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Ранг матрицы.

	Простейшие матричные уравнения.
3. Системы линейных уравнений	Системы линейных уравнений, основные определения. Матричная запись системы линейных уравнений. Расширенная матрица системы. Теорема Кроникера-Капелли. Методы решений систем линейных уравнений: метод Гаусса, метод обратной матрицы, метод Крамера.
4. Элементы векторной алгебры	Геометрические векторы, основные определения. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось и ее свойства. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Вычисления в координатах. Направляющие косинусы. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства. Декартова система координат. Основные определения. Преобразование прямоугольных систем координат. Простейшие задачи аналитической геометрии: выражение координат вектора через координаты его начала и конца, деление отрезка в заданном соотношении, вычисление длины отрезка, вычисление площадей и объемов.
5. Прямая на плоскости	Прямая как алгебраическая кривая первого порядка. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
6. Прямая и плоскость в пространстве	Плоскость как поверхность первого порядка. Различные виды уравнений плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей.  Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между прямыми.
7. Кривые второго порядка на плоскости	Уравнение кривой второго порядка на плоскости. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства. Гипербола, ее каноническое уравнение и свойства. Сопряженная гипербола. Гипербола, приведенная к асимптотам. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства. Неполные уравнения кривой второго порядка.
8. Поверхности второго порядка	Поверхности вращения. Преобразование сжатия. Эллипсоиды. Гиперболоиды. Параболоиды. Конусы. Цилиндрические поверхности. Выяснение формы поверхности методом сечений. Эллипс, гипербола и парабола как конические сечения.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 1				
1	Комплексные числа. Алгебраические операции с комплексными числами.	Решение типовых задач	0,5	1
2	Решение уравнений.	Решение типовых задач	0,5	1
3	Сложение и умножение матриц. Определители.	Решение типовых задач	0,5	2
4	Обратная матрица. Ранг матрицы. Матричные уравнения.	Решение типовых задач	0,5	2
5	Методы решений систем линейных уравнений: метод Гаусса.	Решение типовых задач	0,5	3
6	Методы решений систем линейных уравнений: метод обратной матрицы, метод Крамера.	Решение типовых задач	0,5	3
7	Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	Решение типовых задач	0,5	4
8	Простейшие задачи аналитической геометрии.	Решение типовых задач	0,5	4
8	Различные способы задания прямой на плоскости.	Решение типовых задач	0,5	5
9	Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.	Решение типовых задач	0,5	5
10	Различные способы задания плоскости и прямой в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение	Решение типовых задач	0,5	6



	плоскостей.			
11	Взаимное расположение прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между прямыми.	Решение типовых задач	0,5	6
12	Эллипс, гипербола, парабола.	Решение типовых задач	0,5	7
13	Неполные уравнения кривой второго порядка.	Решение типовых задач	0,5	7
14	Поверхности вращения. Эллипсоиды. Гиперboloиды. Параболоиды.	Решение типовых задач	0,5	8
15	Конусы. Цилиндрические поверхности.	Решение типовых задач	0,5	8
16	Выяснение формы поверхности методом сечений.	Решение типовых задач	0,5	8
Всего:			8	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час
1	2	3

<b>Самостоятельная работа, всего</b>	119	119
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
Подготовка к текущему контролю (ТК)	69	69

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

## 6. Перечень основной и дополнительной литературы

### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Красс М.С. Математика для экономического бакалавриата: Учебник / Красс М.С., Чупрынов Б.П. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 472 с. <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=558399">http://znanium.com/bookread2.php?book=558399</a>	
	Шершнеv В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие / В.Г. Шершнеv. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 168 с. <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=558491">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=558491</a>	
	Бортаковский А.С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=515990">http://znanium.com/bookread2.php?book=515990</a>	

### 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Шевцов Г.С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: Учебное пособие / Г.С. Шевцов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 544 с. <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=438021">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=438021</a>	

	Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 10-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 304 с. <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=814425">http://znanium.com/bookread2.php?book=814425</a>	
	Лурье И.Г. Высшая математика: Практикум / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 160 с. <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=368074">http://znanium.com/bookread2.php?book=368074</a>	

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
<a href="http://window.edu.ru/">http:// window.edu.ru/</a>	Единое окно доступа к информационным ресурсам

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1.	Не предусмотрено

### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	<a href="http://www.garant.ru/">http:// www.garant.ru/</a>

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория 204	

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
<b>ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»</b>	
1	История экономических учений
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Информатика
1	Математика. Математический анализ
1	Иностранный язык
1	Физическая культура
1	История
2	Математика. Математический анализ
2	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
2	Иностранный язык
2	Философия
2	Безопасность жизнедеятельности
2	Экономика. Микроэкономика
2	Информатика
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
3	Статистика
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
3	Экономика организации
3	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
3	Экономика. Макроэкономика
3	Правоведение
3	Иностранный язык

4	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
4	Иностранный язык
4	Психология и педагогика
4	Менеджмент
4	Бухгалтерский учет
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Мировая экономика и международные экономические отношения
5	Финансы
5	Эконометрика
5	Социология и политология
5	Бухгалтерский учет
5	Мировая экономика и международные экономические отношения
5	Маркетинг
6	Информационные технологии в экономике
6	Финансовая математика
6	Производственная практика научно-исследовательская работа
6	Страхование
6	Деньги, кредит, банки
6	Основы аудита
6	Деловой иностранный язык
7	Финансовый анализ
7	Информационно-аналитическая деятельность на предприятиях
7	Ценообразование
7	Макроэкономическое планирование и прогнозирование
7	Деловой иностранный язык
7	Бюджетная система РФ
7	Налоги и налогообложение
7	Бухгалтерское дело
8	Комплексный экономический анализ финансово-хозяйственной деятельности
8	Финансовая политика
8	Экономика и финансы предприятия
8	Налоговые системы зарубежных стран
8	Производственная практика научно-исследовательская работа
8	Информационные системы финансов и бухгалтерского учета
8	Основы информационной безопасности

8	Инвестиции
8	Процедуры и методы контроля деятельности предприятий
8	Бухгалтерская финансовая отчетность
9	Финансовый менеджмент
9	Банковское дело
9	Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски
9	Внутренний аудит финансово-хозяйственной деятельности фирмы
9	Стратегия инновационной деятельности
9	Иностранные инвестиции
9	Финансовые инвестиции
9	Международные стандарты учета и финансовой отчетности
10	Организация и методика проведения налоговых проверок
10	Оперативная финансовая работа
10	Системы контроля финансов
10	Налоговое администрирование
10	Финансы предприятия
10	Инвестиции и кредитование
10	Учет и анализ банкротств
10	Анализ финансовой отчетности
10	Экономика реорганизации фирмы
10	Производственная преддипломная практика
ОПК-2 «способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Информатика
1	Математика. Математический анализ
2	Информатика
2	Экономика. Микроэкономика
2	Математика. Математический анализ
3	Экономика. Макроэкономика
3	Статистика
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Бухгалтерский учет
4	Мировая экономика и международные экономические отношения
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Эконометрика
5	Маркетинг

5	Бухгалтерский учет
5	Мировая экономика и международные экономические отношения
6	Страхование
6	Финансовая математика
6	Основы аудита
6	Производственная практика научно-исследовательская работа
6	Информационные технологии в экономике
6	Деньги, кредит, банки
7	Финансовый анализ
7	Налоги и налогообложение
8	Производственная практика научно-исследовательская работа
8	Инвестиции
8	Финансовая политика
8	Бухгалтерская финансовая отчетность
9	Банковское дело
9	Внутренний аудит финансово-хозяйственной деятельности фирмы
9	Финансовые инвестиции
9	Международные стандарты учета и финансовой отчетности
10	Экономика реорганизации фирмы
10	Налоговое администрирование
10	Анализ финансовой отчетности
10	Оперативная финансовая работа
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

#### 10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

##### 1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
Семестр №1	
1	Комплексные числа. Основные определения. Геометрическое изображение комплексных чисел. Алгебраическая форма записи комплексных чисел. Правила выполнения операций с комплексными числами в алгебраической форме.
2	Комплексные числа. Основные определения. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Правила выполнения операций с комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра.
3	Комплексные числа. Основные определения. Показательная форма записи комплексных чисел. Правила выполнения операций с комплексными числами в показательной форме. Формулы Эйлера.
4	Матрицы, основные определения. Виды матриц. Правила выполнения операций над матрицами: умножение матрицы на число, сложение, вычитание, умножение, возведение в степень и транспонирование матриц. Основные свойства операций над матрицами.
5	Определители квадратных матриц. Правила вычисления определителей первого, второго и третьего порядка. Основные свойства определителей.



- 6 Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей высоких порядков. Теорема Лапласа.
- 7 Обратная матрица.
- 8 Ранг матрицы.
- 9 Простейшие матричные уравнения.  
Системы линейных уравнений. Основные определения. Матричная запись системы линейных уравнений. Расширенная матрица системы. Теорема Кронекера-Капелли. Понятие совместных, несовместных, определенных и неопределенных систем линейных уравнений.
- 10
- 11 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
- 12 Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.
- 13 Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
- 14 Геометрические векторы. Основные определения. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось и ее свойства.  
Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Ортонормированный базис.
- 15 Вычисления в координатах. Направляющие косинусы вектора. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов.
- 16 Скалярное произведение векторов и его свойства. Необходимое и достаточное условие ортогональности векторов.
- 17 Векторное произведение векторов, его свойства.
- 18 Вычисление площадей параллелограмма и треугольника.
- 19 Смешанное произведение векторов, его свойства. Необходимое и достаточное условие компланарности векторов. Вычисление объема параллелепипеда.  
Простейшие задачи аналитической геометрии: выражение координат вектора через координаты его начала и конца, деление отрезка в заданном соотношении, вычисление длины отрезка, вычисление площадей и объемов.
- 20
- 21 Прямая как алгебраическая кривая первого порядка. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
- 22 Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
- 23 Плоскость как поверхность первого порядка. Различные виды уравнений плоскости.
- 24 Расстояние от точки до плоскости.

25	Взаимное расположение плоскостей.
26	Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.
27	Взаимное расположение прямых в пространстве.
28	Расстояние от точки до прямой в пространстве.
29	Расстояние между прямыми.
30	Уравнение кривой второго порядка на плоскости. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства.
31	Уравнение кривой второго порядка на плоскости. гипербола, её каноническое уравнение и свойства.
32	Сопряженная гипербола. Гипербола, приведенная к асимптотам.
33	Уравнение кривой второго порядка на плоскости. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства.
34	Поверхности вращения. Преобразование сжатия.
35	Эллипсоиды.
36	Гиперболоиды.
37	Параболоиды.
38	Конусы.
39	Цилиндрические поверхности.
40	Выяснение формы поверхности методом сечений.
41	Эллипс, гипербола и парабола как конические сечения

## 2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

## 3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

## 4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1.	<p>Указать в каком из приведенных ниже примеров существует произведение матриц:</p> <p>а) <math>\begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 &amp; 2 \end{bmatrix}</math> <math>\begin{bmatrix} 3 &amp; 1 &amp; 1 \\ 4 &amp; 0 &amp; 2 \\ 5 &amp; 1 &amp; 3 \end{bmatrix}</math> б) <math>\begin{bmatrix} 1 &amp; 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 &amp; 3 \\ 2 &amp; 1 \end{bmatrix}</math> в) <math>\begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 &amp; 1 \\ 3 &amp; 1 \end{bmatrix}</math> г) <math>\begin{bmatrix} 1 &amp; 3 \\ 3 &amp; 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 &amp; 2 \\ 1 &amp; 4 \end{bmatrix}</math> д) <math>\begin{bmatrix} 1 &amp; 2 \\ -1 &amp; 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}</math>.</p>
2.	<p>Какая из однородных систем имеет только нулевое решение:</p> <p>а) <math>\begin{cases} 2x_1 - 6x_2 = 0, \\ x_1 - 3x_2 = 0. \end{cases}</math> б) <math>\begin{cases} x_1 + x_2 = 0, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 0. \end{cases}</math> в) <math>\begin{cases} 7x_1 + 8x_2 - x_3 = 0, \\ x_1 - 5x_2 + x_3 = 0, \\ 4x_1 - 20x_2 + 4x_3 = 0. \end{cases}</math> г) <math>\begin{cases} 5x_1 - 10x_2 - 15x_3 = 0, \\ x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 0. \end{cases}</math></p> <p>д) <math>\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 - x_3 = 0, \\ 3x_1 + x_2 + 4x_3 = 0. \end{cases}</math></p>
3.	<p>Если главный определитель системы не равен нулю, то:</p> <p>а) система несовместна</p>

4.	<p>б) система имеет единственное решение</p> <p>в) система имеет бесконечно много решений</p> <p>г) система имеет ровно 2 различных решения</p> <p>Найти АВ. <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 0 &amp; -1 \end{pmatrix}</math> <math>B = \begin{pmatrix} 3 &amp; 2 \\ -1 &amp; 0 \end{pmatrix}</math></p> <p>а) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 1 &amp; 0 \end{pmatrix}</math> б) <math>\begin{pmatrix} 3 &amp; 4 \\ -1 &amp; -2 \end{pmatrix}</math> в) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 1 &amp; 0 \end{pmatrix}</math> г) <math>\begin{pmatrix} 4 &amp; 4 \\ -1 &amp; -1 \end{pmatrix}</math></p>
5.	<p>Если главный определитель системы равен нулю, то:</p> <p>а) система является несовместной или неопределенной б) система имеет единственное решение</p> <p>в) система имеет ровно 2 различных решения г) система имеет ровно 3 различных решения</p>
6.	<p>Найти АВ. <math>A = \begin{pmatrix} 2 &amp; 0 \\ 3 &amp; 1 \end{pmatrix}</math> <math>B = \begin{pmatrix} -1 &amp; 0 \\ 1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math></p> <p>а) <math>\begin{pmatrix} -2 &amp; 0 \\ 3 &amp; 2 \end{pmatrix}</math> б) <math>\begin{pmatrix} -2 &amp; 0 \\ -2 &amp; 2 \end{pmatrix}</math> в) <math>\begin{pmatrix} -2 &amp; 0 \\ 8 &amp; 2 \end{pmatrix}</math> г) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 0 \\ 4 &amp; 3 \end{pmatrix}</math></p>
7.	<p>Вычислить скалярное произведение векторов <math>x</math> и <math>y</math>, если <math>x = (1, 2, -1)</math> <math>y = (7, -3, -2)</math></p> <p>а) 0 б) 3 в) <math>(7, -6, 2)</math> г) 7</p>
8.	<p>При каком значении параметра <math>t</math> данная система векторов из пространства <math>R^3</math> линейно зависима: <math>a = (1, 2, 0)</math>, <math>b = (5, t, 2)</math>, <math>c = (t, 1, 3)</math>.</p> <p>а) <math>7/32</math>; б) <math>5/7</math>; в) <math>32/7</math>; г) <math>1/7</math>; д) 0.</p>
9	<p>Найти среди отображений <math>A: R^2 \rightarrow R^2</math> линейное:</p> <p>а) <math>Ax = (4x_1 - x_2; x_2)</math>, б) <math>Ax = (x_1 - 1; 2x_2)</math>, в) <math>Ax = (3x_1 - x_2 + 4; 2x_2 - 1)</math>,</p> <p>г) <math>Ax = (x_1 + x_2; x_1 + x_2 - 3)</math>, д) <math>Ax = (x_1 + x_2; x_2 + 5)</math>.</p> <p>Найти, при каком значении параметра <math>\alpha</math> векторы <math>a</math> и <math>b</math> ортогональны, если</p>

10.	$a=(1,-5, \alpha), b=(3,4\alpha, 19)$ . а) -6, б) 6, в) 3, г) -12, д) 12.  Вычислить скалярное произведение векторов $x, y$ , если $x = (2, 1, 3)$ $y=(1,2,-1)$
11.	а) 1 б) 0 в) (2,2,-3) г) 7  . Среди прямых, заданных уравнениями, указать прямую, проходящую через точку
12.	A(1,2) параллельно вектору $l=(-3;1)$ :  а) $2x_1 - x_2 = 0$ , б) $-x_1 + x_2 - 1 = 0$ , в) $x_1 + 3x_2 - 7 = 0$ , г) $x_1 + 4x_2 - 2 = 0$ , д) $3x_1 + x_2 - 5 = 0$ .  Выбрать из предложенных уравнений уравнение прямой линии:
13.	а) $x^2 + y^2 = R^2$ б) $y = 2x^2 + 3$ в) $y = 3/x$ г) $2y + 3x = 0$  Выбрать из предложенных уравнений уравнение плоскости:
14.	а) $x^2 + y^2 + z^2 = R$ б) $Ax + By + Cz + D = 0$ в) $x/m = y/n = z/p$ г) $\sin x + \sin y + \sin z = 0$

### 5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	$\frac{3 + 2i}{i}$ <p>1. Вычислить <math>\frac{3 + 2i}{i}</math>.</p> <p>2. Найти общее решение системы</p> $\begin{aligned} x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 4x_5 &= 3, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 + 8x_4 + 2x_5 &= -7, \\ 4x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 16x_4 + 4x_5 &= -14. \end{aligned}$ <p>3. Найти матрицу, обратную данной <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 1 &amp; 0 \\ 0 &amp; 1 &amp; -2 \\ 1 &amp; 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>.</p>

4. Даны матрицы  $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$  и  $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ .

Найти матрицу  $\mathbf{C} = \mathbf{A} \cdot \mathbf{B}^T$ .

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 6 & 8 \\ 1 & 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}.$$

6. Вычислить определитель матрицы

7. Записать векторное уравнение прямой  $(\vec{r}, \vec{i} + 2\vec{j}) - 8 = 0$  в общей форме.

8. Через точку  $M_0(1,1)$  провести прямую, параллельную прямой  $(\vec{r}, 4\vec{i} + 5\vec{j}) - 7 = 0$ .

9. Написать уравнение прямой, проходящей через точки  $M_1(3,3)$  и  $M_2(7,6)$ .

10. Вычислить расстояние от точки  $M_0(7,0,3)$  до плоскости

$$(\vec{r}, 2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}) + 6 = 0.$$

11. Найти угол между прямой  $\frac{x-3}{2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-1}{1}$  и плоскостью  $3x - z = 0$ .

12. Определить фокусы эллипса  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$ .

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области линейной алгебры и аналитической геометрии, - предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки к решению естественно-научных задач, - подготовка студентов к изучению других естественно-научных и технических дисциплин

### **Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)**

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

#### Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

### **Методические указания для обучающихся по участию в семинарах (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)**

Семинар – один из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) вузовского обучения и воспитания. В условиях высшей школы семинар – один из видов практических занятий, проводимых под руководством преподавателя, ведущего научные исследования по тематике семинара и являющегося знатоком данной проблемы или отрасли научного знания. Семинар предназначается для углубленного изучения дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки. При изучении дисциплины семинар является не просто видом практических занятий, а, наряду с лекцией, основной формой учебного процесса.

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а

поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий**

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.



### **Требования к проведению практических занятий**

- практические работы выполняются на практических занятиях по дисциплине, которые проводятся в соответствии с учебным расписанием в отведённой для этой цели аудитории;
- тема текущего практического занятия оглашается преподавателем на предыдущем занятии;
- студент обязан явиться на практическое занятие ознакомившись с лекционным материалом по теме практического занятия, а также усвоенными базовыми понятиями по данной теме;
- в процессе практического занятия преподаватель с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала ведёт устный опрос студентов на знание лекционного материала, а также базовых понятий и определений по теме практического занятия, демонстрирует методики решения практических задач, проводит проверочные и контрольные работы.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

### **Методические указания для обучающихся по выполнению контрольных работ**

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа включает в себя контрольную работу. Перечень заданий, а также методические рекомендации к выполнению контрольных работ находятся на официальном сайте ИФ ГУАП в разделе «Задания»: <http://www.ifguap.ru/>

### **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой