

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

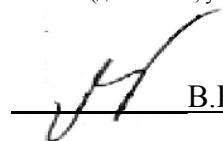
---

Кафедра №1

«УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель направления

д.э.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

  
В.Б. Сироткин  
(подпись)

«15» мая 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»  
(Название дисциплины)

Код направления	38.03.02
Наименование направления/ специальности	Менеджмент
Наименование направленности	Финансовый менеджмент
Форма обучения	заочная

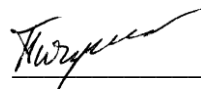
Санкт-Петербург 2020г.

# Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

профессор, д.ф.-м.н., с.н.с.

должность, уч. степень, звание



27.04.20

подпись, дата

Ю.А. Пичугин

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«27» апреля 2020 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



27.04.20

подпись, дата

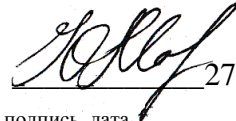
А.О. Смирнов

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 38.03.02(02)

доц.,к.э.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



27.04.20

подпись, дата

Ю.А. Мартынова

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 8 по методической работе

доц.,к.э.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



27.04.20

подпись, дата

Л.Г. Фетисова

инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 38.03.02 «Менеджмент» направленность «Финансовый менеджмент». Дисциплина реализуется кафедрой №1.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-6 «способность к самоорганизации и самообразованию»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-5 «владение навыками составления финансовой отчетности с учетом последствий влияния различных методов и способов финансового учета на финансовые результаты деятельности организации на основе использования современных методов обработки деловой информации и корпоративных информационных систем».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с аналитическим описанием геометрических объектов; изучением свойств линейных пространств и линейных операторов, квадратичных форм и их геометрической интерпретации.

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

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**

Дисциплина «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра» является важной составной частью курса высшей математики, который лежит в основе всей системы высшего образования современного специалиста и изучает пространственные формы и количественные соотношения окружающего нас действительного мира.

Изучение данной дисциплины позволяет развить пространственное представление студента; стимулирует его воображение; развивает его счетные способности; позволяет демонстрировать целеустремленность, организованность при проведении большого объема вычислений; объединяет большинство ранее изученных понятий.

Важность указанных положений обусловлена тем, что математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры.

Математические методы исследования, моделирования, проектирования, опирающиеся на данную дисциплину, играют все большую роль в современной науке и технике. В значительной степени это вызвано все убыстряющимся развитием науки и техники, главным образом вычислительной техники и информационных систем, а также компьютеризацией практически всех областей знаний. Возможности успешного использования математики для решения конкретных задач существенно расширяются, что, в свою очередь, приводит к новым требованиям, предъявляемым к математическому образованию современных специалистов в области математических методов.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование социально-личностной и общекультурной компетенции – способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

### **1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:  
ОК-6 «способность к самоорганизации и самообразованию»:

знать – место и значение математики в науке и практике;  
уметь – оперировать математическими понятиями;  
владеть навыками – самостоятельного расширения математических знаний;  
иметь опыт деятельности – математической формализации прикладных задач;

ОПК-5 «владение навыками составления финансовой отчетности с учетом последствий влияния различных методов и способов финансового учета на финансовые результаты деятельности организации на основе использования современных методов обработки деловой информации и корпоративных информационных систем»:

знать – основы теории комплексных чисел; основные определения и теоремы линейной алгебры; основные формулы аналитической геометрии;  
уметь – производить действия с комплексными числами и матрицами; решать системы линейных уравнений и задачи аналитической геометрии;  
владеть навыками – оценки целесообразности и эффективности применения выбранного математического метода решения задачи в профессиональной деятельности;  
иметь опыт деятельности – решения прикладных задач методами линейной алгебры и аналитической геометрии.

## 2. Методисциплины в структуре ОП

Дисциплина не базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении в вузе каких либо дисциплин.

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

- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика;
- Бизнес-планирование.

## 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 промежуточной аттестации:</b> зачет, экзамен, дифференцированный зачет (Зачет. Экз. Дифф. зач)	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					

<b>Раздел 1. Комплексные числа (КЧ)</b> Тема 1.1. – Алгебраическая форма записи КЧ. Тема 1.2. – Тригонометрическая форма записи КЧ.	2	2			11
<b>Раздел 2. Матрицы</b> Тема 2.1. – Матрицы и операции над матрицами. Тема 2.2. Определители квадратных матриц Тема 2.3. – Обратная матрица	2	2			12
<b>Раздел 3. Системы линейных уравнений</b> Тема 3.1. – Метод обратной матрицы Тема 3.2. – Метод Крамера Тема 3.3. – Метод Гаусса	2	2			12
<b>Раздел 4. Геометрические векторы</b> Тема 4.1. – Определения. Операции над векторами Тема 4.2. – Базис, координаты. Системы координат Тема 4.3. – Скалярное, векторное и смешанное произведение	2	2			24
<b>Раздел 5. Прямая на плоскости</b> Тема 5.1. – Уравнения прямой. Тема 5.2. – Взаимное расположение прямых. Тема 5.3. – Углы и расстояния на плоскости.					30
<b>Раздел 6. Прямая и плоскость в пространстве</b> Тема 6.1. – Уравнения плоскости в пространстве Тема 6.2. – Уравнения прямой в пространстве Тема 6.3. – Взаимное расположение плоскостей и прямых в пространстве Тема 6.4. – Углы и расстояния в пространстве.					30
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
<b>1</b>	<b>Комплексные числа</b> Лекция 1. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи. Операции и их свойства. Тригонометрическая форма записи. Формула Муавра. Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа.

2	<p style="text-align: center;"><b>Матрицы</b></p> <p>Лекция 2. Матрицы: определение и линейные операции над матрицами. Произведение матриц и его свойства. Единичная матрица. Определитель квадратной матрицы 2-го, 3-го и произвольного n-го порядков. Минор и алгебраическое дополнение. Разложение определителя в сумму произведений элементов строки (столбца) и алгебраических дополнений. Свойства определителей. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы. Решение матричных уравнений: <math>AX=B</math>, <math>XA=B</math>, <math>AXB=C</math>.</p>
3	<p style="text-align: center;"><b>Системы линейных уравнений</b></p> <p>Лекция 3. Система линейных уравнений. Матричная форма записи. Метод обратной матрицы. Теорема Крамера и ее геометрическая интерпретация. Метод Гаусса.</p>
4	<p style="text-align: center;"><b>Геометрические векторы</b></p> <p>Лекция 4. Декартова система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в заданном отношении. Другие системы координат на плоскости и в пространстве. Преобразование декартовой системы координат. Геометрические векторы и линейные операции над векторами. Базис, координаты. Скалярное произведение векторов в стандартном базисе. Норма вектора. Угол между векторами. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение векторов. Геометрическая интерпретация смешанного произведения. Вычисление площадей и объемов.</p>

#### 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: вычисления в алгебраической форме. Возведение в степень и вычисление корней в тригонометрической форме.	Решение задач	2	1
2	Операции над матрицами. Определитель квадратной матрицы. Обратная матрица. Решение простейших матричных уравнений.	Решение задач	2	2
3	Решение систем линейных уравнений.	Решение задач	2	3
4	Линейные операции над векторами. Базис, координаты в базисе. Скалярное произведение векторов.	Решение задач	2	4

	Проекция вектора. Векторное и смешанное произведение.			
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			
Всего:			

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

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)	60	60
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	9	9
домашнее задание (ДЗ)	50	50
контрольные работы заочников (КРЗ)		

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов 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)
ЭБС Лань	Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 448 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/58162">http://e.lanbook.com/book/58162</a> — Загл. с экрана.	ЭБС Лань
ЭБС Лань	Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. [Электронный ресурс] / Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю. Петрович, И.А. Чубаров. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 496 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/72575">http://e.lanbook.com/book/72575</a> — Загл. с экрана	ЭБС Лань

### 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)
ЭБС Лань	Кряквин, В.Д. Линейная алгебра в задачах и упражнениях. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 592 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/72583">http://e.lanbook.com/book/72583</a> — Загл. с экрана.	ЭБС Лань
ЭБС Лань	Новиков, А.И. Начала линейной алгебры и аналитическая геометрия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. :Физматлит, 2015. — 376 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/71997">http://e.lanbook.com/book/71997</a> — Загл. с экрана.	ЭБС Лань

## **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://www.math-net.ru">http://www.math-net.ru</a>	Общероссийский математический портал
<a href="http://e.lanbook.com/view">http://e.lanbook.com/view</a>	ЭБС «Лань»

## **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
	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
	Не предусмотрено

## **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	
2	Аудитория для практических занятий	

## **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 см. Таб.16.

**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
ОК-6 «способность к самоорганизации и самообразованию»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ
1	Информатика
1	Основы социального государства
1	Иностранный язык
1	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
1	История
1	Экономическая география и регионалистика
2	Иностранный язык
2	Культурология
2	Математика. Математический анализ
2	История управленческой мысли
2	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
2	Информатика
2	Экономика. Микроэкономика
2	Концепции современного естествознания
2	Учебная практика
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
3	Экономика организации
3	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
3	Экономика. Макроэкономика
3	Философия
3	Иностранный язык
3	Социология и политология
4	Институциональная экономика
4	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
4	Иностранный язык
4	Психология и педагогика
4	Мировая экономика и международные экономические отношения
4	Статистика
4	Основы менеджмента
4	Производственная практика
4	Организация связей с общественностью
4	Безопасность жизнедеятельности
4	Деловая этика

5	Экология
5	Теория организации
5	Информационные системы в менеджменте
5	Финансовый учет
5	Основы менеджмента
5	Институциональная экономика
5	Социально-экономическая статистика
5	Иностранный язык (второй)
5	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
5	Деловой иностранный язык
5	Мировая экономика и международные экономические отношения
6	Правоведение
6	Физическая культура
6	Финансовый анализ
6	Основы информационной безопасности
6	Деловой иностранный язык
6	Исследование систем управления
6	Иностранный язык (второй)
6	Информационные технологии
6	Производственная практика
7	Организационное поведение
7	Финансовые рынки и институты
7	Методы принятия управленческих решений
7	Деловые коммуникации
7	Маркетинг
7	Моделирование бизнес-процессов
7	Государственное и муниципальное управление
8	Финансовый менеджмент
8	Управление проектами
8	Бизнес-планирование
8	Управленческий учет
8	Управление человеческими ресурсами
8	Управление качеством
8	Финансовые рынки и институты
9	Управление развитием персонала
9	Финансовый менеджмент
9	Управление изменениями
9	Антикризисное управление
9	Управление вознаграждением персонала
9	Оценка инвестиций
9	Управление операциями
9	Стратегический менеджмент
10	Риск-менеджмент
10	Корпоративная социальная ответственность

10	Стратегический менеджмент
10	Конфликтология
10	Управленческое консультирование
10	Деловое администрирование
10	Управление изменениями
10	Производственная преддипломная практика
ОПК-5 «владение навыками составления финансовой отчетности с учетом последствий влияния различных методов и способов финансового учета на финансовые результаты деятельности организации на основе использования современных методов обработки деловой информации и корпоративных информационных систем»	
1	Математика. Математический анализ
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Математика. Математический анализ
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
5	Финансовый учет
5	Информационные системы в менеджменте
8	Финансовый менеджмент
9	Финансовый менеджмент

**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</li> </ul>

		направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

**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
1	Комплексные числа в алгебраической форме записи и операции над ними.
2	Комплексное сопряжение.
3	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
4	Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме записи.
5	Возведение в n-ую степень комплексного числа. Формула Муавра.
6	Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа.
7	Определение матрицы, вектора-столбца, вектора-строки.
8	Линейные операции над матрицами.
9	Свойства линейных операций над матрицами.
10	Определение произведения (умножения) матриц.
11	Свойства операции умножения матриц.
12	Единичная матрица.
13	Определитель квадратной матрицы 2-го, 3-го порядка.
14	Определитель n-го порядка.
15	Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы.
16	Разложение определителя в сумму элементов строки (столбца), умноженных на свои алгебраические дополнения.
17	Свойства определителей.
18	Определитель треугольной матрицы.
19	Линейная зависимость строк и столбцов матрицы.
20	Ранг матрицы.
21	Базисный минор. Теорема о базисном миноре.
22	Вычисление ранга матрицы приведением в трапециевидной форме.
23	Обратная матрица. Обращение произведения матриц.
24	Решение матричных уравнений: $AX=B$ , $XA=B$ , $AXB=C$ .
25	Критерий существования обратной матрицы.
26	Формула обратной матрицы.
27	Система линейных уравнений и ее матричная форма записи.
28	Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы.
29	Теорема Крамера и ее геометрическая интерпретация.
30	Метод Гаусса.
31	Однородные системы линейных уравнений.
32	Критерий существования ненулевых решений.
33	Фундаментальная система решений.
34	Система произвольного порядка. Теорема Кронекера-Капелли.
35	Декартова система координат.

36	Расстояние между двумя точками.
37	Деление отрезка в заданном отношении.
38	Полярная система координат (связь систем координат).
39	Сферическая и цилиндрическая системы координат.
40	Преобразование декартовой системы координат.
41	Направленный отрезок. Определение вектора и координат вектора.
42	Определения суммы векторов и произведения вектора на число.
43	Нулевой и противоположный вектор. Свойства операций над векторами.
44	Определение скалярного произведения векторов.
45	Свойства скалярного произведения, критерий ортогональности векторов.
46	Скалярное произведение в декартовых координатах.
47	Вычисление угла между векторами. Проекция вектора на направленную ось.
48	Векторное произведение и его свойства.
49	Векторное произведение в декартовых координатах.
50	Смешанное произведение векторов.
51	Геометрический смысл смешанного произведения.
52	Вычисление площадей и объемов.

## 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
	Учебным планом не предусмотрено

## 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
	1. Указать размерность матрицы $C_{m \times n} = (A_{4 \times 3})^T \cdot (B_{2 \times 4})^T$ ;

	<p>2. Дано: <math>A = \begin{pmatrix} 2 &amp; 1 &amp; -3 \\ -1 &amp; 3 &amp; -1 \\ -1 &amp; 1 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>; <math>B = \begin{pmatrix} 1 &amp; 3 &amp; 2 \\ -2 &amp; 2 &amp; -1 \\ 2 &amp; -1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>; <math>\alpha = 2</math>; <math>\beta = -3</math></p> <p>Вычислить матрицы <math>C = \alpha A + \beta B</math> и <math>D = A \cdot B</math>;</p> <p>3. Дано: <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 2 &amp; 1 &amp; 0 \\ 1 &amp; -5 &amp; -2 \end{pmatrix}</math>; <math>B = \begin{pmatrix} -1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 3 &amp; -1 &amp; 0 \\ 3 &amp; -5 &amp; 2 \end{pmatrix}</math></p> <p>Вычислить определитель <math>\det(A \cdot B)^{-1}</math></p> <p>4. Вычислить ранг матрицы <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ 4 &amp; 5 &amp; 6 \\ 7 &amp; 8 &amp; 9 \end{pmatrix}</math></p> <p>5. Составить матрицу квадратичной формы <math>x_1^2 - x_1x_2 + 2x_2^2 + 2x_1x_3</math></p> <p>6. Написать уравнение перпендикуляра, опущенного из точки <math>A(5;2)</math> на прямую <math>7x - y + 4 = 0</math>.</p> <p>7. Составить уравнение прямой, проходящей через точку <math>A(-3,4)</math> и параллельной прямой <math>y = -1</math>.</p> <p>8. Проверить, что точки <math>A(1;-1;3)</math>, <math>B(2;3;4)</math>, <math>C(-1;1;2)</math> не лежат на одной прямой и составить уравнение плоскости, проходящей через них.</p> <p>9. Найти расстояние от точки <math>(3;1;-1)</math> до плоскости <math>x - 2y + 2z - 2 = 0</math>.</p> <p>10. Найти уравнение высоты, проведенной из вершины <math>A</math> на грань <math>BCD</math>: <math>A(3;5;4)</math>, <math>B(8;7;4)</math>, <math>C(5;10;4)</math>, <math>D(4;7;8)</math>.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**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 программы 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 аналитической геометрии и линейной алгебры. Изучение данной дисциплины позволяет развить пространственное представление студента; стимулирует его воображение; развивает его счетные способности.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование социально-личностной и общекультурной компетенции – способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

### Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

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.

Структура предоставления лекционного материала:

- Определения математических терминов.
- Формулировка теоремы.
- Доказательство теоремы.
- Иллюстрирующие примеры.

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

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся 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.

Форма организации практических занятий - выполнение упражнений, решение типовых задач.

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

Практические занятия начинаются с записи в журнал преподавателя присутствующих студентов. Затем объявляется тема практических занятий (см. пункт 6.3).

Преподаватель читает условие задачи и предлагает студентам самостоятельно решить задачу, используя знания, полученные студентом на лекции. Студент, который первым решил задачу, вызывается к доске. В случае если студент правильно решил задачу, он получает 5 баллов. Если студент решает задачу с помощью преподавателя, то получает 4 балла. Затем, в конце семестра, оценки студентов (включая оценку посещаемости) переводятся в бонусы (качество) от 0 до 5 баллов. Эти бонусы добавляются к общей сумме баллов в рамках балльно-рейтинговой системы.

Студентам выдается домашнее задание в виде задач, которые они сдают в установленные сроки.

### **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.

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 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».

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

## Лист внесения изменений в программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
16.10.2020	Предусмотреть возможность проведения промежуточной аттестации по дисциплине в системе электронного обучения ГУАП [Доступ по ссылке: <a href="https://lms.guap.ru">https://lms.guap.ru</a> ]. Полный перечень вопросов для тестов размещен в «Банке вопросов» в системе электронного обучения ГУАП. Внести изменения в табл. 18*	15.10.2020 № 10/1	
16.10.2020	Внести изменения в табл. 8: Перечень печатных и электронных учебных изданий дополнить следующими изданиями: 1. Математика. Задачи повышенной трудности для студентов вузов : учебное пособие / И. В. Иванов, О. К. Иванова, О. А. Окунева, Н. А. Толченникова ; под редакцией И. В. Иванова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-3601-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115483">https://e.lanbook.com/book/115483</a> 2. Ивлева, А. М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия : учебное пособие / А. М. Ивлева, П. И. Прилуцкая, И. Д. Черных. — 5-е изд-е, испр. и доп. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 183 с. — ISBN 978-5-7782-3868-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152265">https://e.lanbook.com/book/152265</a>	15.10.2020 № 10/1	

\*Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1	Типовые тесты Даны точки $A(12; 8)$ и $B(-37; -48)$ . Найдите уравнение прямой $AB$ и точку пересечения прямой $AB$ с осью $Ox$ . В качестве ответа запишите абсциссу точки пересечения. (Ответ является целым числом.)
2	Вычислить $\det(A \cdot A^t)$ , где $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 5 & 7 \\ 0 & -1 & 4 & -2 \\ 0 & 0 & 5 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
3	Вычислить элемент произведения $C_{23}$ , где $C = BA$ ,

	$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -3 & 1 & 2 \\ -2 & 3 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 1 & -1 \\ 2 & -2 & 3 \\ -1 & 2 & -3 \end{pmatrix}$
4	<p>Найти определитель обратной матрицы <math>A^{-1}</math>, если матрица</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$
5	<p>Укажите количество решений системы уравнений</p> $\begin{cases} -2x - 5y + 5z = 11, \\ 5x + y + 2z = 7, \\ -2x - 3y - z = 5. \end{cases}$ <p>Выберите один ответ:</p> <p>a. Бесконечно много решений с тремя параметрами</p> <p>b. Два решения</p> <p>c. Нет решений</p> <p>d. Бесконечно много решений с одним параметром</p> <p>e. Бесконечно много решений с двумя параметрами</p> <p>f. Три решения</p> <p>g. Одно решение</p>
6	<p>При каком значении параметра <math>b</math> прямая</p> $x + by + 1 = 0$ <p>перпендикулярна прямой <math>\frac{x-2}{5} = \frac{y-3}{-5}</math>?</p>
7	<p>Расстояние от фокуса параболы до ее директрисы равно 4.5.</p> <p>Уравнение параболы имеет вид</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>a. <math>y^2 = 9x</math></p> <p>b. <math>y^2 = 4.5x</math></p> <p>c. <math>y^2 = 2.25x</math></p> <p>d. <math>y^2 = 18x</math></p>
8	<p>Даны три вектора <math>\vec{a}(9, 1, 1)</math>, <math>\vec{b}(9, 2, 1)</math>, <math>\vec{c}(9, 1, 2)</math>.</p> <p>Отметьте правые тройки векторов.</p> <p>За неправильный выбор будет наложен штраф.</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>a. <math>\vec{a}, \vec{c}, \vec{b}</math></p> <p>b. <math>\vec{b}, \vec{a}, \vec{c}</math></p> <p>c. <math>\vec{b}, \vec{c}, \vec{a}</math></p> <p>d. <math>\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}</math></p>
9	<p>Плоскость, заданная уравнением <math>Ax + By + Cz + D = 0</math>, проходит через точки <math>M(1, 3, 9)</math>, <math>N(3, 5, 16)</math>, <math>K(-3, 4, 19)</math>.</p> <p>Известно, что <math>B = -48</math>. Найдите <math>C</math>.</p> <p>(Ответ является целым числом.)</p>