

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель направления

доц., к.э.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

И.В. Романова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«26» июня 2024 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код направления подготовки/ специальности	38.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Экономика
Наименование направленности	Экономика предприятий и организаций
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2024

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

  
ст. преп.

---

(должность, уч. степень, звание)

19.06.2024

---

(подпись, дата)


О.Н. Кучер

---

(инициалы, фамилия)Программа одобрена на заседании кафедры № 2  
«14» июня 2023 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 2

---

(уч. степень, звание)  
18.06.2024

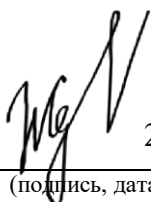
---

(подпись, дата)А.А. Сорокин  

---

(инициалы, фамилия)Заместитель директора  
ИФ ГУАП по  
методической работе

---

(должность, уч. степень, звание)  
25.06.2024

---

(подпись, дата)

Н.В. Жданова

---

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» направленности «Экономика предприятий и организаций». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

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 5 зачетных единиц, 180 часов.

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. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений

## 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 и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№2
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	5/ 180	5/ 180
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	58	58
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий. Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Комплексные числа	4	4	-	-	6
Раздел 2. Элементы матричной алгебры	4	5	-	-	6
Раздел 3. Системы линейных уравнений	4	4	-	-	8
Раздел 4. Элементы векторной алгебры	5	4	-	-	6
Раздел 5. Прямая на плоскости	4	4	-	-	6
Раздел 6. Прямая и плоскость в пространстве	5	5	-	-	6
Раздел 7. Кривые второго порядка на плоскости	4	4	-	-	10
Раздел 8. Поверхности второго порядка	4	4	-	-	10
Итого в семестре:	34	34			58
Итого:	34	34	0	0	58

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

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 Кронекера-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 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2					
1	Комплексные числа. Алгебраические операции с комплексными числами.	Решение типовых задач	2		1
2	Решение уравнений.	Решение типовых задач	2		1
3	Сложение и умножение матриц. Определители.	Решение типовых задач	2		2
4	Обратная матрица. Ранг матрицы. Матричные уравнения.	Решение типовых задач	3		2
5	Методы решений систем линейных уравнений: метод Гаусса.	Решение типовых задач	2		3

6	Методы решений систем линейных уравнений: метод обратной матрицы, метод Крамера.	Решение типовых задач	2		3
7	Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	Решение типовых задач	2		4
8	Простейшие задачи аналитической геометрии.	Решение типовых задач	2		4
9	Различные способы задания прямой на плоскости.	Решение типовых задач	2		5
10	Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.	Решение типовых задач	2		5
11	Различные способы задания плоскости и прямой в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей.	Решение типовых задач	2		6
12	Взаимное расположение прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между прямыми.	Решение типовых задач	3		6
13	Эллипс, гипербола, парабола.	Решение типовых задач	2		7
14	Неполные уравнения кривой второго порядка.	Решение типовых задач	2		7
15	Поверхности вращения. Эллипсоиды. Гиперболоиды. Параболоиды.	Решение типовых задач	2		8
16	Конусы. Цилиндрические поверхности. Выяснение формы поверхности методом сечений.	Решение типовых задач	2		8
Всего:			34		

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость,	Из них	№
---	---------------------------------	---------------	--------	---



п/п		(час)	практической подготовки, (час)	раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	15	15
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)	15	15
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	18	18
Всего:	58	58

5. Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Краткий курс высшей математики : учебник / под общ. ред. д. э. н., проф. К. В. Балдина. - 4-е изд., стер. - Москва :	

	Издательско-торговая корпорация «Дашков и К <sup>о</sup> », 2020. - 510 с. - ISBN 978-5-394-03643-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1093244">https://znanium.com/catalog/product/1093244</a> Режим доступа: по подписке.	
	Уткин, В. Б. Математика и информатика: Учебное пособие / Уткин В.Б., Балдин К.В., Рукосуев А.В., - 4-е изд. - Москва :Дашков и К, 2018. - 472 с.: ISBN 978-5-394-01925-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/305683">https://znanium.com/catalog/product/305683</a> Режим доступа: по подписке.	
	Высшая математика для экономистов: сборник задач: Учебное пособие / Бобрик Г.И., Гринцевичюс Р.К., Матвеев В.И., - 3-е изд., испр. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 539 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплет 7БЦ/Без шитья)ISBN 978-5-16-010074-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/989742">https://znanium.com/catalog/product/989742</a> Режим доступа: по подписке.	
	Бортаковский, А. С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум : учеб. пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. — 2-е изд., стереотип. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010206-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1014764">https://znanium.com/catalog/product/1014764</a> Режим доступа: по подписке.	

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам"

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Фонд аудиторий ИФ ГУАП для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий	

#### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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>
«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>
«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>

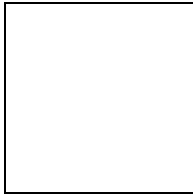
10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Комплексные числа. Основные определения. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Правила выполнения операций с комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра.	УК-2.У.1
2	Комплексные числа. Основные определения. Геометрическое изображение комплексных чисел. Алгебраическая форма записи комплексных чисел. Правила выполнения операций с комплексными числами в алгебраической форме.	УК-2.У.3
3	Комплексные числа. Основные определения. Показательная форма записи комплексных чисел. Правила выполнения операций с комплексными числами в показательной форме. Формулы Эйлера.	УК-2.В.2
4	Матрицы, основные определения. Виды матриц. Правила выполнения операций над матрицами: умножение матрицы на число, сложение, вычитание, умножение, возведение в степень и транспонирование матриц.	УК-2.3.1
5	Основные свойства операций над матрицами.	УК-2.3.1
6	Определители квадратных матриц. Правила вычисления определителей первого, второго и третьего порядка.	УК-2.У.3
7	Основные свойства определителей.	УК-2.3.1

	Миноры и алгебраические дополнения	
8	.Вычисление определителей высоких порядков. Теорема Лапласа.	УК-2.У.1
9	Обратная матрица.	УК-2.3.1
10	Ранг матрицы	УК-2.3.1
11	Простейшие матричные уравнения.	УК-2.У.3
12	Системы линейных уравнений. Основные определения. Матричная запись системы линейных уравнений.	УК-2.У.1
13	Расширенная матрица системы. Теорема Кроникера-Капелли. Понятие совместных, несовместных, определенных и неопределенных систем линейных уравнений.	УК-2.В.2
14	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	УК-2.3.1
15	Решение систем линейных уравнений методом Крамера	УК-2.3.1
16	Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.	УК-2.У.1
17	Геометрические векторы. Основные определения. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось и ее свойства	УК-2.У.1
18	Линейная зависимость и независимость векторов. Базис.	УК-2.3.1
19	Ортонормированный базис. Вычисления в координатах.	УК-2.3.1
20	Направляющие косинусы вектора. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов.	УК-2.В.2
21	Скалярное произведение векторов и его свойства. Необходимое и достаточное условие ортогональности векторов.	УК-2.У.1
22	Векторное произведение векторов, его свойства.	УК-2.3.1
23	Вычисление площадей параллелограмма и треугольника.	УК-2.В.2
24	Смешанное произведение векторов, его свойства. Необходимое и достаточное условие компланарности векторов. Вычисление объёма параллелепипеда.	УК-2.В.2
25	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	УК-2.В.2
26	Прямая как алгебраическая кривая первого порядка. Различные виды уравнений прямой на плоскости.	УК-2.У.1
27	Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.	УК-2.У.1
28	Плоскость как поверхность первого порядка. Различные виды уравнений плоскости.	УК-2.У.1
29	Расстояние от точки до плоскости.	УК-2.3.1
30	Взаимное расположение плоскостей.	УК-2.3.1
31	Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.	УК-2.В.2
32	Взаимное расположение прямых в пространстве.	УК-2.У.3
33	Расстояние от точки до прямой в пространстве	УК-2.У.3
34	Расстояние между прямыми.	УК-2.У.3
35	Уравнение кривой второго порядка на плоскости. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства	УК-2.У.1
36	Уравнение кривой второго порядка на плоскости. гипербола, её каноническое уравнение и свойства.	УК-2.У.1
37	Сопряженная гипербола. Гипербола, приведенная к асимптотам.	УК-2.У.1
38	Уравнение кривой второго порядка на плоскости. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства.	УК-2.В.2
39	Поверхности вращения. Преобразование сжатия.	УК-2.В.2
40	Эллипсоиды.	УК-2.У.3

41	Гиперболоиды.	УК-2.У.3
42	Параболоиды.	УК-2.У.3
43	Конусы.	УК-2.У.3
44	Цилиндрические поверхности.	УК-2.У.3
45	Выяснение формы поверхности методом сечений.	УК-2.В.2
46	Эллипс, гипербола и парабола как конические сечения	УК-2.В.2
47	Записать векторное уравнение прямой $(\vec{r}, \vec{i} + 2\vec{j}) - 8 = 0$ в общей форме.	УК-2.У.1
48	Через точку $M_0(1,1)$ провести прямую, параллельную прямой $(\vec{r}, 4\vec{i} + 5\vec{j}) - 7 = 0$ .	УК-2.У.1
49	. Написать уравнение прямой, проходящей через точки $M_1(3,3)$ и $M_2(7,6)$ .	УК-2.У.1
50	Вычислить расстояние от точки $M_0(7,0,3)$ до плоскости $(\vec{r}, 2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}) + 6 = 0$ .	УК-2.В.2
51	Найти угол между прямой $\frac{x-3}{2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-1}{1}$ и плоскостью $3x - z = 0$ .	УК-2.У.1
52	Определить фокусы эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$ .	УК-2.У.3
53	Вычислить $\frac{3 + 2i}{i}$ .	УК-2.3.1
54	Найти общее решение системы 	УК-2.В.2
55	Найти матрицу, обратную данной $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .	УК-2.3.1
56	Даны матрицы А и С.. Найти матрицу. $C = A \cdot B^T$	УК-2.3.1

57	$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 6 & 8 \\ 1 & 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ Вычислить определитель матрицы	УК-2.В.2
----	---	----------

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Указать в каком из приведенных ниже примеров существует произведение матриц:  $a) \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 4 & 0 & 2 \\ 5 & 1 & 3 \end{bmatrix}, б) \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}, в) \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}, г) \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 4 \end{bmatrix}, д) \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 4 \end{bmatrix}.$	УК-2.3.1
2	Какая из однородных систем имеет только нулевое решение:  $a) \begin{cases} 2x_1 - 6x_2 = 0, \\ x_1 - 3x_2 = 0. \end{cases} б) \begin{cases} x_1 + x_2 = 0, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 0. \end{cases} в) \begin{cases} 7x_1 + 8x_2 - x_3 = 0, \\ x_1 - 5x_2 + x_3 = 0, \\ 4x_1 - 20x_2 + 4x_3 = 0. \end{cases} г) \begin{cases} 5x_1 - 10x_2 - 15x_3 = 0, \\ x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 0. \end{cases}$  $д) \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 - x_3 = 0, \\ 3x_1 + x_2 + 4x_3 = 0. \end{cases}$	УК-2.У.1
3	Если главный определитель системы не равен нулю, то:  а) система несовместна б) система имеет единственное решение	УК-2.У.1

	<p>в) система имеет бесконечно много решений</p> <p>г) система имеет ровно 2 различных решения</p>	
4	<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>	УК-2.У.1
5	<p>Если главный определитель системы равен нулю, то:</p> <p>а) система является несовместной или неопределенной</p> <p>б) система имеет единственное решение</p> <p>в) система имеет ровно 2 различных решения</p> <p>г) система имеет ровно 3 различных решения</p>	УК-2.У.1
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>	УК-2.3.1
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>	УК-2.У.3
8	<p>При каком значении параметра <math>t</math> данная система векторов из пространства 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>	УК-2.В.2
9	<p>Найти среди отображений 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>,  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>	УК-2.В.2
10	<p>Найти, при каком значении параметра <math>\alpha</math> векторы <math>a</math> и <math>b</math> ортогональны, если <math>a = (1, -5, \alpha)</math>, <math>b = (3, 4, \alpha, 19)</math>.</p> <p>а) -6, б) 6, в) 3, г) -12, д) 12.</p>	УК-2.В.2
11	<p>Вычислить скалярное произведение векторов <math>x</math> и <math>y</math>, если <math>x = (2, 1, 3)</math>  <math>y = (1, 2, -1)</math></p>	УК-2.У.1



	а) 1 б) 0 в) (2,2,-3) г) 7	
12	Среди прямых, заданных уравнениями, указать прямую, проходящую через точку 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) $3x_1 + x_2 - 5 = 0$ .	УК-2.У.3
13	Выбрать из предложенных уравнений уравнение прямой линии: а) $x^2 + y^2 = R^2$ б) $y = 2x^2 + 3$ в) $y = 3/x$ г) $2y + 3x = 0$	УК-2.В.2
14	Выбрать из предложенных уравнений уравнение плоскости: а) $x^2 + y^2 + z^2 = R$ б) $Ax + By + Cz + D = 0$ в) $x/m = y/n = z/p$ г) $\sin x + \sin y + \sin z = 0$	УК-2.В.2

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся 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, приходиться 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**

При проведении практического занятия в форме практической подготовки обучающиеся выполняют действия, максимально приближенные к реальным, соответствующим будущим трудовым функциям

- 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 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