

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

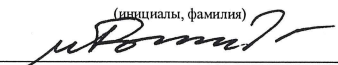
Ответственный за образовательную  
программу

проф., д.ф.-м.н.

(должность, уч. степень, звание)

Ю.В. Рождественский

(инициалы, фамилия)



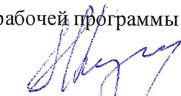
(подпись)

«19» июня 2025 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст.преп.  
(должность, уч. степень, звание)


  
19.06.2025  
(подпись, дата)

О.Н. Кучер  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2  
«19» июня 2025 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н.  
(уч. степень, звание)

  
19.06.2025  
(подпись, дата)

Ю.В. Рождественский  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАИ по методической работе

(должность, уч. степень, звание)

  
19.06.2025  
(подпись, дата)

Н.В. Шустер  
(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

|   |   |
|---|---|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 18.03.01                                    |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Химическая технология                       |
| Наименование<br>направленности                        | Технология переработки природного газа (ИФ) |
| Форма обучения  | очная                                       |
| Год приема  |   |

## Аннотация

Дисциплина «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» направленности «Технология переработки природного газа (ИФ)». 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, консультации.

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

- 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<br>УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения<br>УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств<br>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 общих знаниях и эрудиции обучающихся.

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

- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика;
- Основы проектной деятельности.

## 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 |
|--------------------|-------|---------------------------|
|                    |       | №1                        |
| 1                  | 2     | 3                         |

|   |        |        |
|---|--------|--------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>   | 4/ 144 | 4/ 144 |
| <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)  | 36     | 36     |
| <b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>  | 40     | 40     |
| <b>Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)</b> | Экз.   | Экз.   |

#### 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) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|--|--------------|---------|----------|----------|-----------|
| Семестр 1  |              |         |          |          |           |
| Раздел 1. Комплексные числа<br>Тема 1.1. Комплексные числа                                     | 4            | 4       |          |          | 5         |
| Раздел 2. Элементы матричной алгебры<br>Тема 2.1. Элементы матричной алгебры                   | 4            | 5       |          |          | 5         |
| Раздел 3. Системы линейных уравнений<br>Тема 3.1. Системы линейных уравнений                   | 4            | 4       |          |          | 5         |
| Раздел 4. Элементы векторной алгебры<br>Тема 4.1. Элементы векторной алгебры                   | 5            | 4       |          |          | 5         |
| Раздел 5. Прямая на плоскости<br>Тема 5.1. Прямая на плоскости                                 | 4            | 5       |          |          | 5         |
| Раздел 6. Прямая и плоскость в пространстве<br>Тема 6.1. Прямая и плоскость в пространстве     | 5            | 4       |          |          | 5         |
| Раздел 7. Кривые второго порядка на плоскости<br>Тема 7.1. Кривые второго порядка на плоскости | 4            | 4       |          |          | 5         |
| Раздел 8. Поверхности второго порядка<br>Тема 8.1. Поверхности второго порядка                 | 4            | 4       |          |          | 5         |
| Итого в семестре:  | 34           | 34      |          |          | 40        |
| Итого  | 34           | 34      | 0        | 0        | 40        |

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 |
|---------------|---|
| <b>1</b>      | Комплексные числа<br>Тема 1.1. 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<br>Тема 2.1. Элементы матричной алгебры<br>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<br>Тема 3.1. Системы линейных уравнений<br>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<br>Тема 4.1. Элементы векторной алгебры<br>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<br>Тема 5.1. Прямая на плоскости<br>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<br>Тема 6.1. Прямая и плоскость в пространстве<br>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<br>Тема 7.1. Кривые второго порядка на плоскости<br>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<br>Тема 8.1. Поверхности второго порядка<br>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 1 |   |                            |                     |                                       |                      |
| 1         | Комплексные числа. Алгебраические операции с комплексными числами                       | Решение ситуационных задач | 2                   | 0                                     | 1                    |
| 2         | Решение уравнений   | Решение ситуационных задач | 2                   | 0                                     | 1                    |
| 3         | Сложение и умножение матриц. Определители   | Решение ситуационных задач | 2                   | 0                                     | 2                    |
| 4         | Обратная матрица. Ранг матрицы. Матричные уравнения.                                    | Решение ситуационных задач | 3                   | 0                                     | 2                    |
| 5         | Методы решений систем линейных уравнений: метод Гаусса.                                 | Решение ситуационных задач | 2                   | 0                                     | 3                    |
| 6         | Методы решений систем линейных уравнений: метод обратной матрицы, метод Крамера.        | Решение ситуационных задач | 2                   | 0                                     | 3                    |
| 7         | Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов | Решение ситуационных задач | 4                   | 0                                     | 4                    |
| 8         | Простейшие задачи аналитической геометрии   | Решение ситуационных задач | 1                   | 0                                     | 5                    |
| 9         | Различные способы задания прямой на плоскости   | Решение ситуационных задач | 2                   | 0                                     | 5                    |
| 10        | Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.          | Решение ситуационных задач | 2                   | 0                                     | 5                    |
| 11        | Различные способы задания плоскости и прямой в пространстве.                            | Решение ситуационных задач | 2                   | 0                                     | 6                    |

|       |  |                            |    |   |   |
|-------|--|----------------------------|----|---|---|
|       | Расстояние от точки до плоскости.<br>Взаимное расположение плоскостей  |                            |    |   |   |
| 12    | Взаимное расположение прямой и плоскости.<br>Взаимное расположение прямых в пространстве.<br>Расстояние от точки до прямой в пространстве.<br>Расстояние между прямыми | Решение ситуационных задач | 2  | 0 | 6 |
| 13    | Эллипс, гипербола, парабола  | Решение ситуационных задач | 2  | 0 | 7 |
| 14    | Неполные уравнения кривой второго порядка  | Решение ситуационных задач | 2  | 0 | 7 |
| 15    | Поверхности вращения.<br>Эллипсоиды.<br>Гиперболоиды.<br>Параболоиды   | Решение ситуационных задач | 2  | 0 | 8 |
| 16    | Конусы.<br>Цилиндрические поверхности.<br>Выяснение формы поверхности методом сечений  | Решение ситуационных задач | 2  | 0 | 8 |
| Всего |  |                            | 34 | 0 |   |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                                 |                     |                                       |                      |
| Всего                           |                                 | 0                   | 0                                     |                      |

#### 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 1, час |
|---|------------|----------------|
| 1   | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 24         | 24             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                |
| Выполнение реферата (Р)                           |            |                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 8          | 8              |
| Домашнее задание (ДЗ)                             |            |                |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |            |                |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 8          | 8              |
| Всего:  | 40         | 40             |

#### 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/<br>URL адрес  | Библиографическая ссылка  | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|---|---|---|
| <a href="https://znanium.com/catalog/product/2082989">https://znanium.com/catalog/product/2082989</a> | Балдин, К. В. Краткий курс высшей математики : учебник для бакалавров / К. В. Балдин, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. д. э. н., проф. К. В. Балдина. - 6-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 510 с. - ISBN 978-5-394-05268-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2082989">https://znanium.com/catalog/product/2082989</a> . - Режим доступа: по подписке. | -   |
| <a href="https://znanium.com/catalog/product/305683">https://znanium.com/catalog/product/305683</a>   | 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.  | -   |
| <a href="https://znanium.ru/catalog/product/1981598">https://znanium.ru/catalog/product/1981598</a>   | Бортаковский, А. С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум : учебное пособие / А. С. Бортаковский, А. В. Пантелеев. — Москва : ИНФРА-М,  | -   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | 2023. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010206-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/1981598">https://znanium.ru/catalog/product/1981598</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://www.math-net.ru">http://www.math-net.ru</a> | Общероссийский математический портал |
| <a href="https://znanium.ru">https://znanium.ru</a>         | ЭБС «Знаниум»                        |

### 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       |
|-------|--------------------|
| 1.    | Gnu/Linux (Ubuntu) |
| 2.    | OpenOffice         |
| 3.    | LibreOffice        |
| 4.    | Firefox            |
| 5.    | Acrobat Reader DC  |
| 6.    | Консультант Плюс   |
| 7.    | 7-Zip              |

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     | Учебная аудитория для занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и | 204                                 |

|   |  |     |
|---|--|-----|
|   | <p>индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 204</p> <p>Основное оборудование:<br/> стол преподавателя – 1 шт.<br/> столы ученические – 18 шт.<br/> стулья – 36 шт.<br/> проектор – 1 шт.<br/> доска меловая – 1 шт.<br/> Проектор BENQ MW529 1 шт.<br/> Экран для проектора настенный – 1 шт.; Конвертер HDMI;<br/> Кронштейн потолочный Nexport;<br/> Ноутбук Acer Aspire E1-570G-53334G50Mnii.NX.MJ4ER.001 – 1 шт.</p>  |     |
| 2 | <p>Помещения для организации самостоятельной работы № 111</p> <p>Библиотека, читальный зал:<br/> Мебель;<br/> WiFi с выходом в вычислительную сеть ИФ ГУАП и Интернет, обеспечивающий доступ в электронную информационно-образовательную среду организации и к подписным ресурсам: Электронно-библиотечные системы «ZNANIUM», «Юрайт», «Лань»;<br/> Оборудованные места для самостоятельной работы, зонированные офисными перегородками – 6шт.<br/> Системный блок UNIVERSAL i3 D2 -8 шт<br/> Монитор ACER V173Dob - 8 шт<br/> Клавиатура 8 - шт<br/> Мышь Genius PS/2 - 8 шт<br/> МФУ Kyocera m2035dn - 2 шт<br/> Коммутатор 8 port -2 шт</p> | 111 |

## 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;<br>Задачи;<br>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»<br>«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> |
| «хорошо»<br>«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»<br>«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»<br>«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     | Вычисление площадей параллелограмма и треугольника.  | УК-2.У.1       |
| 2     | Смешанное произведение векторов, его свойства. Необходимое и достаточное условие компланарности векторов. Вычисление объема параллелепипеда.   | УК-2.У.1       |
| 3     | 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.У.1       |
| 4     | Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.   | УК-2.3.1       |
| 5     | Плоскость как поверхность первого порядка. Различные виды уравнений плоскости.   | УК-2.3.1       |
| 6     | Поверхности вращения. Преобразование сжатия.   | УК-2.3.1       |
| 7     | Выяснение формы поверхности методом сечений.   | УК-2.3.1       |
| 8     | Эллипс, гипербола и парабола как конические сечения  | УК-2.У.1       |

|    |   |          |
|----|---|----------|
| 9  | 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.1 |
| 10 | Комплексные числа. Основные определения. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Правила выполнения операций с комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра   | УК-2.У.1 |
| 11 | Комплексные числа. Основные определения. Показательная форма записи комплексных чисел. Правила выполнения операций с комплексными числами в показательной форме. Формулы Эйлера   | УК-2.У.1 |
| 12 | 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       | УК-2.В.2 |
| 13 | Определители квадратных матриц. Правила вычисления определителей первого, второго и третьего порядка. Основные свойства определителей   | УК-2.У.1 |
| 14 | Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей высоких порядков. Теорема Лапласа.   | УК-2.У.1 |
| 15 | Обратная матрица. Ранг матрицы  | УК-2.У.1 |
| 16 | Простейшие матричные уравнения  | УК-2.3.1 |
| 17 | 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. | УК-2.У.1 |
| 18 | Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, обратной матрицы. методом Крамера   | УК-2.У.1 |
| 19 | Геометрические векторы. Основные определения. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось и ее свойства  | УК-2.3.1 |
| 20 | Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Ортонормированный базис. Вычисления в координатах. Направляющие косинусы вектора. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов   | УК-2.3.1 |
| 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.У.1 |
| 23 | Прямая как алгебраическая кривая первого порядка. Различные виды уравнений прямой на плоскости.   | УК-2.3.1 |
| 24 | Расстояние от точки до плоскости  | УК-2.3.1 |
| 25 | Взаимное расположение плоскостей  | УК-2.3.1 |
| 26 | Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости   | УК-2.3.1 |
| 27 | Взаимное расположение прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между прямыми   | УК-2.У.1 |
| 28 | Уравнение кривой второго порядка на плоскости. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства  | УК-2.3.1 |
| 29 | Уравнение кривой второго порядка на плоскости. гипербола, её каноническое уравнение и свойства.   | УК-2.У.1 |
| 30 | Сопряженная гипербола. Гипербола, приведенная к асимптотам.   | УК-2.У.1 |
| 31 | Уравнение кривой второго порядка на плоскости. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства.  | УК-2.У.1 |
| 32 | Эллипсоиды. Гиперboloиды. Параболоиды.  | УК-2.3.1 |
| 33 | Конусы. Цилиндрические поверхности.   | УК-2.3.1 |
| 34 | Найти общее решение системы   | УК-2.У.1 |
| 35 | Найти матрицу, обратную данной  | УК-2.У.1 |
| 36 | Вычислить определитель матрицы  | УК-2.В.2 |
| 37 | Записать векторное уравнение прямой   | УК-2.В.2 |
| 38 | Через точку провести прямую, параллельную другой прямой   | УК-2.В.2 |

|    |  |          |
|----|--|----------|
| 39 | Записать векторное уравнение прямой в общей форме  | УК-2.У.3 |
| 40 | Написать уравнение прямой, проходящей через 2 точки  | УК-2.У.1 |
| 41 | Вычислить расстояние от точки до плоскости   | УК-2.У.1 |
| 42 | Найти угол между прямой и плоскостью   | УК-2.3.1 |
| 43 | Определить фокусы эллипса  | УК-2.У.1 |
| 44 | Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи $(5 + 2i) * (6 + 5i)$   | УК-2.У.1 |
| 45 | Верно ли утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи равна произведению действительных частей сомножителей». Ответ аргументируйте.   | УК-2.У.1 |
| 46 | Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи $(7 - 4i) * (1 + 3i)$   | УК-2.У.1 |
| 47 | Верно ли утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи вычисляется как разность произведения действительных частей и произведения мнимых частей сомножителей». Ответ аргументируйте. | УК-2.У.1 |
| 48 | Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи $(7 + 4i) * (4 - 3i)$   | УК-2.У.1 |
| 49 | Верно ли утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи вычисляется как сумма произведения действительных частей и произведения мнимых частей сомножителей». Ответ аргументируйте.    | УК-2.У.1 |
| 50 | Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи $(9 - 4i) * (8 - 5i)$   | УК-2.У.1 |
| 51 | Верно ли утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи вычисляется как произведения мнимых частей сомножителей». Ответ аргументируйте.   | УК-2.У.1 |
| 52 | Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи $(9 + 6i) * (2 - 7i)$   | УК-2.У.1 |
| 53 | Верно ли утверждение: «Произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи может быть вычислено по правилу вычисления произведения многочленов» Ответ аргументируйте.   | УК-2.У.1 |
| 54 | Вычислить произведение комплексных чисел.<br>$z_1 = 5(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6})$ и $z_2 = 7(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$   | УК-2.У.1 |
| 55 | Верно ли утверждение: «Для вычисления произведения комплексных чисел необходимо записать их в алгебраическом виде». Ответ аргументируйте.  | УК-2.У.1 |
| 56 | Вычислить частное комплексных чисел в тригонометрической форме записи.<br>$\frac{z_1}{z_2} = \frac{10(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})}{5(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6})}$                                       | УК-2.У.1 |
| 57 | Верно ли утверждение: «При вычислении частного комплексных чисел модуль и аргумент результата являются результатами деления модуля делимого на модуль делителя и аргумента делимого на аргумент делителя». Ответ обоснуйте.            | УК-2.У.1 |
| 58 | Результат какой операции над комплексными числами может быть записан в виде $ z_1  \cdot  z_2 (\cos(\varphi_1 + \varphi_2) + i \sin(\varphi_1 + \varphi_2))$ ?   | УК-2.3.1 |
| 59 | Результат какой операции над комплексными числами может быть записан в виде $ z_1  :  z_2 (\cos(\varphi_1 + \varphi_2) + i \sin(\varphi_1 + \varphi_2))$ ?   | УК-2.3.1 |
| 60 | Комплексное число $Z$ записано в алгебраической и в тригонометрической формах:<br>$Z = \frac{\sqrt{3}}{2} + i \frac{1}{2} = 1(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6})$<br>Найдите 12-ю степень числа $Z$                            | УК-2.У.1 |

|    |   |          |
|----|---|----------|
|    | Какую форму записи числа вы использовали? Обоснуйте свой выбор  |          |
| 61 | <p>Комплексное число <math>Z</math> записано в алгебраической и в тригонометрической формах:</p> $Z = 5 + i5\sqrt{3} = 10\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right)$ <p>Найдите 3-ю степень числа <math>Z</math></p> <p>Какую форму записи числа вы использовали? Обоснуйте свой выбор</p> | УК-2.У.1 |
| 62 | <p>Найти матрицу <math>C=4A+3B'</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & -3 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 3 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$   | УК-2.3.1 |
| 63 | <p>Найти матрицу <math>C=4A-5B'</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ -1 & 3 & -4 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 4 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$   | УК-2.3.1 |
| 64 | <p>Найти матрицу <math>C=2A+3B'</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ -2 & 3 & -3 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 4 \\ -4 & -3 \end{pmatrix}$  | УК-2.3.1 |
| 65 | <p>Найти матрицу <math>C=3A-5B'</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -2 & 3 & -3 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 3 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$   | УК-2.3.1 |
| 66 | <p>Найти матрицу <math>C=4A+3B'</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ -2 & 3 & -4 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 4 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$   | УК-2.3.1 |
| 67 | Запишите результат действий над матрицами. $A+0=...$  | УК-2.3.1 |
| 68 | Запишите результат действий над матрицами $A + (-A) = ...$  | УК-2.3.1 |
| 69 | Продолжите формулу $7(A+B) = ...$   | УК-2.3.1 |
| 70 | Продолжите формулу $5A-5B = ...$  | УК-2.3.1 |
| 71 | Продолжите формулу $2 \times (4A) = ...$  | УК-2.3.1 |
| 72 | <p>Найти произведение матриц <math>A*B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -4 \\ 2 & -4 & 5 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 0 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$   | УК-2.У.1 |
| 73 | <p>Найти произведение матриц <math>A*B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -3 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & -2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$  | УК-2.У.1 |
| 74 | <p>Найти произведение матриц <math>A*B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -3 \\ 2 & 3 & 5 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 0 & -3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$  | УК-2.У.1 |
| 75 | <p>Найти произведение матриц <math>A*B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -3 \\ 2 & -4 & 0 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 1 & -3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$   | УК-2.У.1 |
| 76 | <p>Найти произведение матриц <math>A*B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & -4 \\ 1 & -4 & 0 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$   | УК-2.У.1 |
| 77 | <p>Найти определитель 2-го порядка матрицы</p> $\begin{vmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 7 \end{vmatrix}$ <p>Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p>   | УК-2.У.1 |
| 78 | <p>Найти определитель 2-го порядка матрицы</p> $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$ <p>Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p>   | УК-2.У.1 |

|    |   |          |
|----|---|----------|
| 79 | Найти определитель 2-го порядка матрицы<br>$\begin{vmatrix} 1 & -3 \\ 5 & 8 \end{vmatrix}$<br>Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.   | УК-2.У.1 |
| 80 | Найти определитель 2-го порядка матрицы<br>$\begin{vmatrix} 7 & 4 \\ -14 & -8 \end{vmatrix}$<br>Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.                                       | УК-2.У.1 |
| 81 | Найти определитель 2-го порядка матрицы<br>$\begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 10 & 3 \end{vmatrix}$<br>Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.   | УК-2.У.1 |
| 82 | Дана матрица $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{pmatrix}$<br>Найдите алгебраическое дополнение $A_{11}$  | УК-2.У.1 |
| 83 | Дана матрица $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{pmatrix}$<br>Найдите алгебраическое дополнение $A_{12}$  | УК-2.У.1 |
| 84 | Дана матрица $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{pmatrix}$<br>Найдите алгебраическое дополнение $A_{32}$  | УК-2.У.1 |
| 85 | Дана матрица $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{pmatrix}$<br>Найдите алгебраическое дополнение $A_{23}$  | УК-2.У.1 |
| 86 | Дана матрица $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{pmatrix}$<br>Найдите алгебраическое дополнение $A_{33}$  | УК-2.У.1 |
| 87 | Составить уравнение прямой проходящей через точку $M(2,4)$ и перпендикулярной прямой $\frac{x+2}{-5} = \frac{y-9}{-4}$ . Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом.    | УК-2.У.3 |
| 88 | Составить уравнение прямой проходящей через точку $M(1,-4)$ и перпендикулярной прямой $-4x - 5y + 14 = 0$ . Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом.                 | УК-2.У.3 |
| 89 | Составить уравнение прямой проходящей через точку $M(-1,-3)$ и перпендикулярной прямой $\frac{x+16}{-4} = \frac{y-9}{-5}$ . Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом. | УК-2.У.3 |
| 90 | Составить уравнение прямой проходящей через точку $M(1,-1)$ и перпендикулярной прямой $y = -5x + 2$ . Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом.                       | УК-2.У.3 |
| 91 | Составить уравнение прямой проходящей через точку $M(2,4)$ и перпендикулярной прямой $\frac{x+1}{-5} = \frac{y-6}{-4}$ . Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом.    | УК-2.У.3 |

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                               | Дана матрица $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ .<br>Её алгебраическое дополнение $A_{22}$ равно...                               | 1) $a_{22}$<br>2) $-a_{12}$<br>3) $a_{11}$<br>4) $-a_{22}$   | УК-2.У.1       |                   |                                 |            |                              |           |                              |                     |          |
| 2                               | Из приведённых матриц обратные существуют у матриц...   | 1) $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ 0 & a_{23} \end{pmatrix}$<br>2) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & a_{13} \\ 0 & 0 & a_{23} \\ 0 & 0 & a_{33} \end{pmatrix}$<br>3) $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 0 & a_{22} & a_{23} \\ 0 & 0 & a_{33} \end{pmatrix}$<br>4) $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{12} & a_{22} & a_{23} \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ | УК-2.У.1       |                   |                                 |            |                              |           |                              |                     |          |
| 3                               | Каким методом можно решить систему, определитель основной матрицы которой равен нулю  | 1) Г. Крамера<br>2) К. Ф. Гаусса<br>3) с помощью обратной матрицы<br>4) любым способом   | УК-2.У.3       |                   |                                 |            |                              |           |                              |                     |          |
| 4                               | Установите соответствие   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Матрица СЛУ</th> <th>Метод решения СЛУ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) Матрица размера <math>3 \times 4</math></td> <td>А) Крамера</td> </tr> <tr> <td>2) Определитель матрицы <math>=5</math></td> <td>Б) Гаусса</td> </tr> <tr> <td>3) Определитель матрицы <math>=0</math></td> <td>В) Обратной матрицы</td> </tr> </tbody> </table>          | Матрица СЛУ    | Метод решения СЛУ | 1) Матрица размера $3 \times 4$ | А) Крамера | 2) Определитель матрицы $=5$ | Б) Гаусса | 3) Определитель матрицы $=0$ | В) Обратной матрицы | УК-2.В.2 |
| Матрица СЛУ                     | Метод решения СЛУ   |  |                |                   |                                 |            |                              |           |                              |                     |          |
| 1) Матрица размера $3 \times 4$ | А) Крамера  |  |                |                   |                                 |            |                              |           |                              |                     |          |
| 2) Определитель матрицы $=5$    | Б) Гаусса   |  |                |                   |                                 |            |                              |           |                              |                     |          |
| 3) Определитель матрицы $=0$    | В) Обратной матрицы   |  |                |                   |                                 |            |                              |           |                              |                     |          |
| 5                               | Составить уравнение прямой проходящей через точку $M(1,-1)$ и перпендикулярной прямой $y = -5x + 2$ . Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом. |  | УК-2.В.2       |                   |                                 |            |                              |           |                              |                     |          |
| 6                               | Выберите верную последовательность действий при вычислении модуля суммы двух комплексных чисел.   | 1) сложить<br>2) сложить мнимые части<br>3) возвести в квадрат<br>4) сложить действительные части<br>5) извлечь корень   | УК-2.В.2       |                   |                                 |            |                              |           |                              |                     |          |
| 7                               | Система совместна тогда и только тогда, когда...  | 1) больше 1<br>2) ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы системы<br>3) ранг равен 0<br>4) ранг равен 1   | УК-2.З.1       |                   |                                 |            |                              |           |                              |                     |          |
| 8                               | Для векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ выполняются условия:<br>$\frac{b_x}{a_x} = \frac{b_y}{a_y} = \frac{b_z}{a_z}$<br>тогда ...   | 1) векторы перпендикулярны<br>2) векторы параллельны<br>3) векторы параллельны<br>4) векторы лежат на одной прямой   | УК-2.У.1       |                   |                                 |            |                              |           |                              |                     |          |

|    |   |   |          |
|----|---|---|----------|
| 9  | Векторное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ – это вектор...   | 1) коллинеарной плоскости, в которой лежат перемножаемые вектора<br>2) перпендикулярный плоскости, в которой лежат перемножаемые векторы<br>3) нулевой<br>4) совпадающий с одним из перемножаемых векторов  | УК-2.3.1 |
| 10 | Расстояние от точки до плоскости можно вычислить по формуле...  | 1) $\frac{ Ax_0+By_0+C }{\sqrt{A^2+B^2}\sqrt{A^2+C^2}}$<br>2) $\frac{A_1A_2+B_1B_2+C_1C_2}{\sqrt{A_1^2+B_1^2+C_1^2}\sqrt{A_2^2+B_2^2+C_2^2}}$<br>3) $\frac{ Ax_0+By_0+Cz_0+D }{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$<br>4) $\frac{ Am+Bn+Cp }{\sqrt{A^2+B^2+C^2}\sqrt{m^2+n^2+p^2}}$ | УК-2.3.1 |
| 11 | Геометрическое место точек плоскости, сумма расстояний от каждой из которых до двух данных точек этой плоскости есть величина постоянная, называется... | 1) гиперболой<br>2) параболой<br>3) окружностью<br>4) эллипсом  | УК-2.У.3 |
| 12 | Найти уравнение прямой, проходящей через точку $A(-1;2;4)$ , перпендикулярно плоскости $3x-2y-4z+1=0$   | 1) $\frac{x+1}{-3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-4}{4}$<br>2) $\frac{x+1}{3} = \frac{y+2}{-2} = \frac{z+4}{-4}$<br>3) $\frac{x-1}{-3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-4}{4}$<br>4) $\frac{x+1}{-3} = \frac{y+2}{-2} = \frac{z+4}{-4}$   | УК-2.У.3 |
| 13 | Решить систему линейных уравнений методом Гаусса<br>$\begin{cases} x + y + z = -2 \\ 2x - y + 3z = -10 \\ -x + 2y - z = 5 \end{cases}$                  | 1) $x=0, y=1, z=-3$<br>2) $x=0, y=1, z=-2$<br>3) $x=0, y=-1, z=2$<br>4) $x=0, y=-1, z=-2$   | УК-2.У.3 |
| 14 | Вычислить<br>$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$  | 1) $\begin{pmatrix} -1 & -6 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$<br>2) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$<br>3) $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$<br>4) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ -6 & -1 \end{pmatrix}$   | УК-2.У.1 |
| 15 | Дана матрица $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ .<br>Её алгебраическое дополнение $A_{21}$ равно...                 | 1) $a_{22}$<br>2) $-a_{12}$<br>3) $a_{11}$<br>4) $-a_{22}$  | УК-2.У.3 |
| 16 | Матрица $A^{-1}$ называется обратной матрице $A$ , если выполняется условие   | 1) $A^{-1} \cdot A \neq A \cdot A^{-1}$<br>2) $A^{-1} \cdot A \neq 1$<br>3) $A^{-1} \cdot A = A \cdot A^{-1} = E$<br>4) $A^{-1} \cdot A = 0$  | УК-2.3.1 |
| 17 | Скалярным произведением двух ненулевых векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называется число, равное...   | 1) $ \vec{a}  \vec{b} \arccos\alpha$<br>2) $ \vec{a}  \vec{b} \operatorname{ctg}\alpha$<br>3) $ \vec{a}  \vec{b} \cos\alpha$<br>4) $ \vec{a}  \vec{b} \operatorname{tg}\alpha$  | УК-2.3.1 |
| 18 | Чему равно смешанное произведение векторов $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{a}$  | 1) 0<br>2) 1<br>3) -2<br>4) 2   | УК-2.3.1 |
| 19 | Геометрическое место точек, которые характеризуют эксцентриситет $\varepsilon > 1$ представляет собой   | 1) параболу<br>2) окружность<br>3) гиперболу<br>4) эллипс   | УК-2.3.1 |
| 20 | Отношение $\frac{c}{a}$ называется...   | 1) действительной осью<br>2) асимптотой<br>3) эксцентриситетом<br>4) фокальным радиусом   | УК-2.У.1 |

|    |   |  |          |
|----|---|--|----------|
| 21 | Определить какое уравнение линии соответствует параболе...  | 1) $x^2 + y^2 - 8x = 0$<br>2) $x = -\frac{1}{3}\sqrt{25 - y^2}$<br>3) $-2x^2 + 3y^2 - 4x + 15y + 4 = 0$<br>4) $x + 4y - 2y^2 - 5 = 0$  | УК-2.В.2 |
| 22 | Решить систему линейных уравнений методом Гаусса<br>$\begin{cases} x + y + z = 2 \\ 2x - y + 3z = 10 \\ -x + 2y - z = -5 \end{cases}$ | 1) $x=0, y=1, z=-2$<br>2) $x=0, y=-1, z=2$<br>3) $x=0, y=1, z=2$<br>4) $x=0, y=-1, z=3$  | УК-2.У.3 |
| 23 | Вычислить<br>$\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$                           | 1) $\begin{pmatrix} 7 & 1 \\ -7 & 0 \end{pmatrix}$<br>2) $\begin{pmatrix} -7 & 0 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$<br>3) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$<br>4) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -7 & 7 \end{pmatrix}$ | УК-2.У.1 |
| 24 | Прямой $y = -2x + 1$ принадлежит точка  | 1) (0; 3)<br>2) (-1; 3)<br>3) (2; 3)<br>4) (-2; 5)   | УК-2.3.1 |

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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

### 11.1. 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 обучающимися 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.

Выделяются следующие виды лекций:

- Вводная лекция

Вводная лекция к дисциплине знакомит обучающихся с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе дисциплин. В ходе такой лекции связывается теоретический и практический материал с практикой будущей работы, рассказывается об общей методике работы над курсом, предлагаются литературные источники, помогающие усвоению материала дисциплины и освоению компетенций, ставятся научные проблемы, выдвигаются гипотезы, определяется форма текущего контроля и промежуточной аттестации.

Вводная лекция к разделу. Аналогично вводной лекции к дисциплине раскрывает ряд вопросов, но связанных не с дисциплиной в целом, а с тематикой конкретного раздела.

- Обзорная лекция

Проводится с целью систематизации знаний на более высоком уровне, рассмотрения особо трудных вопросов дисциплины.

- Проблемная лекция

На данной лекции новое знание вводится как неизвестное, которое необходимо "открыть". В рамках лекции создается проблемная ситуация, которую обучающие решают поэтапно с подсказками и помощью преподавателя.

– Лекция вдвоем

Эта разновидность лекции является продолжением и развитием проблемного изложения материала в диалоге двух преподавателей. Здесь моделируются реальные ситуации обсуждения теоретических и практических вопросов двумя специалистами.

– Лекция с заранее запланированными ошибками

Данная лекция призвана активизировать внимание обучающихся, развивать их мыслительную деятельность, формировать умение выступать в роли экспертов.

Задача преподавателя состоит в том, чтобы заложить в лекцию определенное количество ошибок содержательного, методического, поведенческого характера. Подбираются наиболее типичные ошибки, которые обычно не выпячиваются, а как бы затушевываются. Задача обучающихся состоит в том, чтобы по ходу лекции отмечать ошибки, фиксировать и называть их в конце.

– Лекция-пресс-конференция

Преподаватель просит обучающихся задавать письменно вопросы по данной теме. В течение двух-трех минут обучающиеся формулируют наиболее интересующие их вопросы и передают преподавателю, который в течение трех-пяти минут сортирует вопросы по их содержанию и начинает лекцию. Лекция излагается не как ответы на вопросы, а как связный текст, в процессе изложения которого формируются ответы.

– Лекция-консультация

Материал излагается в виде вопросов и ответов или вопросов, ответов и дискуссий.

Структура предоставления лекционного материала:

– Вводная часть лекции

Первое представление о лекции содержится уже в формулировке темы. Она должна быть краткой, выражать суть основной идеи, быть привлекательной по форме. Целесообразно здесь сказать на значение этой темы для последующего усвоения знаний и развития личности обучающихся, для будущей профессиональной деятельности. Далее можно сообщить цели лекции и ее план. Желательно сориентировать слушателей на последующий контроль знаний, полезно указать на связь нового материала с пройденным и предыдущим. Темп изложения этой части лекции, как правило, должен быть выше темпа изложения основного, что заставляет обучающихся психологически собраться и сосредоточиться. Вводная часть лекции обычно занимает 5-7 минут.

– Основная часть лекции

Переходу к изложению первого вопроса, как правило, должна предшествовать пауза. В это время лектор может проверить, все ли слушатели готовы к восприятию лекции (позы, выражения лиц, разговоры). Заметив обучающихся, не готовых к восприятию, опытные преподаватели произносят краткую мобилизующую фразу, останавливают взгляд на нерадивых, реже - называют фамилию, имя и не тратят время на длительные замечания.

Для того чтобы преодолеть потенциальную пассивность слушателей, необходимо всеми возможными способами придать лекции проблемный характер, побуждая слушателей к самостоятельной познавательной активности и творчеству.

К таким активным средствам можно отнести:

- обращение к обучающимся с вопросами, уточняющими понимание основных идей и фактов темы;
  - организацию мини-столкновений различных точек зрения по выдвинутым преподавателем положениям;
  - постановку вопросов, задач с множественностью решений и др.;
  - индивидуальный стиль изложения материала;
  - обеспечение обратной связи.
- Заключение

В процессе чтения лекции преподаватель должен позаботиться о ее завершении. Рассчитать время, а не прерывать лекцию на полуслове. Обычно для заключения материала бывает достаточно 5-7 минут. Завершая лекцию, преподаватель отвечает на вопросы слушателей, подводит итог, дает методические указания к самостоятельной работе, комментирует предлагаемую литературу. Заканчивать лекцию нужно конструктивно по содержанию и положительно по эмоциональному настрою. Обучающиеся должны уйти заинтересованными, заинтригованными, желающими опробовать завтра же предложения лектора, а также в хорошем настроении и активном тоне.

#### 11.2. 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 обучающимся 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.

Требования к проведению практических занятий.

- Решение ситуационных задач.

Вид практического занятия, на котором решаются компетентностно-ориентированные задачи, имеющие ярко выраженный практический характер и для решения которой необходимы предметные знания по дисциплине. Процесс решения ситуационной задачи соответствует схеме: знание–понимание–применение–анализ–синтез–оценка. При решении практических задач обучающийся понимает реальную цену знаниям.

#### 11.3. 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.

#### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению консультаций.

По изучаемой дисциплине проводятся следующие виды консультаций:

- Консультация перед экзаменом - проводится с целью:
  - уточнения организационных моментов;
  - систематизации знаний;
  - ответы на вопросы, вызывающие трудности при подготовке к экзамену.

Консультация имеет форму лекции, после которой преподаватель отвечает на вопросы обучающихся или в виде беседы в форме "ответ-вопрос".

- Консультация со слабоуспевающими обучающимися - предназначена для:
  - ликвидации пробелов при изучении дисциплины;
  - разъяснения спорных вопросов и вопросов, наиболее сложных для изучения;
  - закрепления пройденного материала;
  - ликвидации академических задолженностей.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя (не реже 1 раза в 2 недели).

- Консультация по проектной и научно-исследовательской деятельности обучающихся - проводится с целью:
  - расширения научного кругозора обучающихся;
  - рассмотрения вопросов, не включенных в программу изучаемой дисциплины;
  - углубленного изучения материала курса;
  - помощи обучающимся в подготовке научных статей и докладов на конференции;
  - подготовки к участию в конкурсах и олимпиадах.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя или по устной договоренности между обучающимся и преподавателем.

#### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Невыполнение требований или их части по прохождению текущего контроля успеваемости

при успешном прохождении промежуточной аттестации может привести к понижению итоговой оценки.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;
- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению тестирования.

Использование тестовых заданий возможно как при текущем контроле, так и при проведении промежуточной аттестации. Тесты могут проводиться как в письменной форме, так и с использованием электронных средств обучения.

Можно выделить основные уровни теста, в которых проверка возрастает от контроля знаний (индикатор достижения компетенции - "знать") до применения навыков при решении типовых и нетиповых задач ((индикаторы достижения компетенции - "уметь" и "владеть"):

- Первый уровень - узнавание ранее изученного материала;
- Второй уровень - репродуктивный - в заданиях не содержится материала для ответа или же его извлечение требует не только запоминания материала, но и его понимания (подстановка, конструктивный тест, типовая задача);
- Третий уровень - нетиповые задачи повышенной сложности, для которых требуется самостоятельное нахождение методов решения;
- Смешанный - использование элементов всех трех уровней для проверки разных индикаторов достижения компетенций.

Критерии оценки тестовых работ базируются на 100-бальной шкале согласно МДО ГУАП. СМК 2.77 "Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП" (допустимо применение любого количественного показателя оценки с приведением его к 100-процентной шкале):

- менее 55 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);
- от 55 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 84 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 85 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

11.7. 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".

Экзамен проводится в одной из следующих форм:

- в письменной форме в виде ответов на вопросы и задачи
- в письменной форме в виде теста

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации, экзамен проводится в виде теста с применением средств электронного обучения.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |