

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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

доцент К.М.Н.

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Миклуш

(инициалы, фамилия)

М

(подпись)

«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

|   |  |
|---|--|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 09.03.02                                   |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Информационные системы и технологии        |
| Наименование<br>направленности                        | Информационные технологии в медиаиндустрии |
| Форма обучения  | очная                                      |
| Год приема  | 2025                                       |

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

К.П.Н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

К

03.02.25

(подпись, дата)

И. Ю. Пирожено

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«03» февраля 2025 г, протокол № 02/1

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.  
(уч. степень, звание)

С

03.02.25

(подпись, дата)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., К.Т.Н.  
(должность, уч. степень, звание)

03.02.25

(подпись, дата)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии » направленности «Информационные технологии в медиаиндустрии». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

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»

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности»

ОПК-8 «Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией комплексных чисел, системами линейных уравнений, линейными пространствами, векторной алгеброй и аналитической геометрией.

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

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

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

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

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

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование способности логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

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  |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.3.1 знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования<br>ОПК-1.У.1 уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования<br>ОПК-1.В.1 иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности  |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем  | ОПК-8.3.1 знать методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем<br>ОПК-8.У.1 уметь применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

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

- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика

## 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> | 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)  | 36   | 36   |
| <b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)   | 76   | 76   |
| <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<br>(час) | ПЗ (СЗ)<br>(час) | ЛР<br>(час) | КП<br>(час) | СРС<br>(час) |
|---|-----------------|------------------|-------------|-------------|--------------|
| Семестр 1                                   |                 |                  |             |             |              |
| Раздел 1. Комплексные числа и матрицы       | 6               | 8                |             |             | 12           |
| Раздел 2. Системы линейных уравнений        | 6               | 9                |             |             | 12           |
| Раздел 3. Линейные пространства             | 5               | 0                |             |             | 12           |
| Раздел 4. Векторы                           | 6               | 8                |             |             | 10           |
| Раздел 5. Прямая на плоскости               | 4               | 4                |             |             | 10           |
| Раздел 6. Прямая и плоскость в пространстве | 4               | 5                |             |             | 10           |
| Раздел 7. Кривые второго порядка            | 3               | 0                |             |             | 10           |
| Итого в семестре:                           | 34              | 34               |             |             | 76           |
| Итого                                       | 34              | 34               | 0           | 0           | 76           |
|   |                 |                  |             |             |              |

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.            | Понятие комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. (2 часа) |
|               | Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Линейная зависимость и независимость матриц. Транспонирование матриц. Умножение матриц. Многочлены от квадратных матриц (4 часа)                                   |
| 2.            | Определители и их свойства. Обратная матрица. Решение простейших матричных уравнений. Матричный метод решения линейных уравнений. (2 часа)   |
|               | Метод Крамера. Метод Гаусса. (2 часа)  |

|    |   |
|----|---|
|    | Собственные числа и собственные векторы квадратных матриц. Функции от квадратных матриц (2 часа)  |
| 3. | Линейные пространства. Определение и примеры. Базис и координаты. Линейные преобразования. Матрица линейного преобразования. (5 часов)  |
| 4. | Геометрические векторы. Основные определения. Линейные операции над векторами. Линейная независимость векторов. Базис. Координаты. Системы координат на плоскости и в пространстве (4 часа)                                     |
|    | Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. (2 часа)   |
| 5. | Уравнения прямой на плоскости. Задачи на составление уравнений прямой. (2 часа)   |
|    | Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Расстояние между параллельными прямыми. (2 часа)   |
| 6. | Уравнения плоскости. Задание прямой в пространстве. (2 часа)  |
|    | Угол между плоскостями. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние от точки до прямой в пространстве. (2 часа) |
| 7. | Эллипс. Гипербола. Парабола. Полярное уравнение кривой второго порядка. Канонические уравнения кривой второго порядка (3 часа)  |

#### 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.        | Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа. | Решение задач              | 2                   |                                       | 1                    |
| 2.        | Действия над комплексными числами в тригонометрической форме   | Решение задач              | 2                   |                                       | 1                    |
| 3.        | Линейные операции над матрицами. Транспонирование матриц. Умножение матриц                             | Решение задач              | 2                   |                                       | 1                    |
| 4.        | Контрольная работа №1  | Решение задач              | 2                   |                                       | 1                    |

|       |  |               |    |  |   |
|-------|--|---------------|----|--|---|
| 5.    | Вычисление определителей.<br>Обратная матрица.<br>Решение матричных уравнений.                     | Решение задач | 2  |  | 2 |
| 6.    | Матричный метод решения систем линейных уравнений. Метод Крамера                                   | Решение задач | 2  |  | 2 |
| 7.    | Метод Гаусса   | Решение задач | 2  |  | 2 |
| 8.    | Контрольная работа №2  | Решение задач | 3  |  | 2 |
| 9.    | Разложение векторов по базису.<br>Вычисление координат точек в общей декартовой системе координат. | Решение задач | 2  |  | 4 |
| 10.   | Скалярное произведение векторов  | Решение задач | 2  |  | 4 |
| 11.   | Векторное и смешанное произведения векторов  | Решение задач | 2  |  | 4 |
| 12.   | Контрольная работа №3  | Решение задач | 2  |  | 4 |
| 13.   | Уравнения прямой на плоскости.   | Решение задач | 2  |  | 5 |
| 14.   | Задачи на прямую на плоскости  | Решение задач | 2  |  | 5 |
| 15.   | Прямая и плоскость в пространстве  | Решение задач | 2  |  | 6 |
| Всего |  |               | 34 |  |   |

#### 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                           |                                 |                     |                                       |                      |

#### 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) | 19         | 19             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                |
| Выполнение реферата (Р)                           |            |                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 22         | 22             |
| Домашнее задание (ДЗ)                             | 18         | 18             |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |            |                |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 17         | 17             |
| Всего:  | 76         | 76             |

#### 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) |
|---|--|---|
| УДК 514 ББК 22.151 Б 42   | Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: Учеб. пособие / Под ред. Д.В. Беклемишева. – 2-е изд., перераб. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 496 с.           | 200   |
| УДК 517.521(075.8)  | Казаков А.Я, Макарова М.В. Математика. Аналитическая геометрия: учеб. Пособие / СПб.: ГУАП, 2019. – 51 с.  | 50  |
| <a href="http://e.lanbook.com/book/58162">http://e.lanbook.com/book/58162</a> | Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 448 с.  | ЭБС Лань  |
| <a href="http://e.lanbook.com/book/72575">http://e.lanbook.com/book/72575</a> | Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. [Электронный ресурс] / Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю. Петрович, И.А. Чубаров. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 496 с. | ЭБС Лань  |



|   |  |          |
|---|--|----------|
| <a href="http://e.lanbook.com/book/71997">http://e.lanbook.com/book/71997</a>     | Новиков, А. И. Начала линейной алгебры и аналитическая геометрия : учебное пособие / А. И. Новиков. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 376 с.   | ЭБС Лань |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/115483">https://e.lanbook.com/book/115483</a> | Математика. Задачи повышенной трудности для студентов вузов : учебное пособие / И. В. Иванов, О. К. Иванова, О. А. Окунева, Н. А. Толченникова ; под редакцией И. В. Иванова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с    | ЭБС Лань |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/152265">https://e.lanbook.com/book/152265</a> | Ивлева, А. М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия : учебное пособие / А. М. Ивлева, П. И. Прилуцкая, И. Д. Черных. — 5-е изд-е, испр. и доп. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 183 с..                                 | ЭБС Лань |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/58162">https://e.lanbook.com/book/58162</a>   | Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / Д. В. Беклемишев. — 13-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 448 с.  | ЭБС Лань |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/48192">https://e.lanbook.com/book/48192</a>   | Геворкян, П. С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / П. С. Геворкян. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 208 с.   | ЭБС Лань |
| <a href="https://urait.ru/bcode/436467">https://urait.ru/bcode/436467</a>         | Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 340 с |          |
| <a href="https://urait.ru/bcode/493221">https://urait.ru/bcode/493221</a>         | Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 258 с.                               |          |
| <a href="https://urait.ru/bcode/434042">https://urait.ru/bcode/434042</a>         | Пахомова, Е. Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник заданий: учебное пособие для бакалавриата и специалитета / Е. Г. Пахомова, С. В. Рожкова. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 110 с.              |          |
| <a href="https://urait.ru/bcode/430892">https://urait.ru/bcode/430892</a>         | Лубягина, Е. Н. Линейная алгебра: учебное пособие для вузов / Е. Н. Лубягина, Е. М. Вечтомов. - 2-е изд. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 150 с  |          |

#### 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><br><a href="http://e.lanbook.com/view">http://e.lanbook.com/view</a> | Общероссийский математический портал<br>ЭБС «Лань» |

#### 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 таблице12.

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 индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования        | ул. Гастелло, д. 15,                |
| 2     | Учебная аудитория для практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; переносной набор демонстрационного оборудования | ул. Гастелло, д. 15,                |

## 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>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.    | <p>Задание 1.</p> <p>1) Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи</p> $(5 + 2i) * (6 + 5i)$ <p><b>Ответ: 20+37i</b></p> <p>2) Верно ли утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме</p> | УК-2.3.1       |

записи равна произведению действительных частей сомножителей». Ответ аргументируйте.

**Ответ: Неверно (верным ответом является утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи вычисляется как разность произведения действительных частей и произведения мнимых частей сомножителей»).**

Задание 2.

- 1) Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи

$$(7 - 4i) * (1 + 3i)$$

**Ответ: 19+17i**

- 2) 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.

**Ответ: Верно (верным ответом является утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи вычисляется как разность произведения действительных частей и произведения мнимых частей сомножителей»).**

Задание 3.

- 1) Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи

$$(7 + 4i) * (4 - 3i)$$

**Ответ: 40-5i**

- 2) 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.

**Ответ: Неверно (верным ответом является утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи вычисляется как разность произведения действительных частей и произведения мнимых частей сомножителей»).**

Задание 4.

- 1) Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи

$$(9 - 4i) * (8 - 5i)$$

|    |  |          |
|----|--|----------|
|    | <p><b>Ответ: 52-77i</b></p> <p>2) Верно ли утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи вычисляется как произведения мнимых частей сомножителей». Ответ аргументируйте.</p> <p><b>Ответ: Неверно (верным ответом является утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи вычисляется как разность произведения действительных частей и произведения мнимых частей сомножителей»).</b></p> <p>Задание 5.</p> <p>1) Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи<br/> <math>(9 + 6i) * (2 - 7i)</math></p> <p><b>Ответ: 60-51i</b></p> <p>2) Верно ли утверждение: «Произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи может быть вычислено по правилу вычисления произведения многочленов» Ответ аргументируйте.</p> <p><b>Ответ: Верно (при этом нужно учитывать, что <math>i^2 = -1</math>)</b></p> |          |
| 2. | <p>Задание.</p> <p>1) Вычислить произведение комплексных чисел.</p> $Z_1 = 5(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}) \quad \text{и} \quad Z_2 = 7(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2})$ <p><b>Ответ: <math>35(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}) = 35i</math></b></p> <p>2) Верно ли утверждение: «Для вычисления произведения комплексных чисел необходимо записать их в алгебраическом виде». Ответ аргументируйте.</p> <p><b>Ответ: Неверно (верным ответом является утверждение: «При вычислении произведения комплексных чисел в тригонометрической форме модуль результата вычисляется как произведение модулей множителей, а аргумент числа равен сумме аргументов сомножителей»).</b></p>   | УК-2.У.1 |
| 3. | <p>Задание.</p> <p>1) Вычислить частное комплексных чисел в тригонометрической форме записи.</p> $\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{10(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})}{5(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6})}$ <p><b>Ответ: <math>2(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}) = \sqrt{3} + i</math></b></p>  | УК-2.У.3 |

|    |  |           |
|----|--|-----------|
|    | <p>2) 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.</p> <p><b>Ответ: Неверно (верным ответом является утверждение: «При вычислении частного комплексных чисел модуль результата является результатом деления модуля делимого на модуль делителя, а аргументом - разность аргумента делителя и аргумента делимого»).</b></p>  |           |
| 4. | <p>Как называется форма записи комплексного числа, имеющая вид <math>z= z  \cdot (\cos\varphi + i\sin\varphi)</math>, как называются в этой записи <math> z </math> и <math>\varphi</math>?</p> <p><b>Ответ: Форма записи комплексного числа, имеющая вид <math>z= z  \cdot (\cos\varphi + i\sin\varphi)</math>, называется тригонометрической, где <math> z </math> – модуль комплексного числа, <math>\varphi</math> – аргумент комплексного числа</b></p>   | УК-2.В.2  |
| 5. | <p>Результат какой операции над комплексными числами может быть записан в виде <math> z_1  \cdot  z_2  (\cos(\varphi_1 + \varphi_2) + i\sin(\varphi_1 + \varphi_2))</math> ?</p> <p><b>Ответ: В таком виде может быть записана операция умножения комплексных чисел <math>z_1</math> и <math>z_2</math>.</b></p>   | ОПК-1.3.1 |
| 6. | <p>Результат какой операции над комплексными числами может быть записан в виде <math> z_1  \cdot  z_2  (\cos(\varphi_1 - \varphi_2) + i\sin(\varphi_1 - \varphi_2))</math> ?</p> <p><b>Ответ: В таком виде может быть записана операция деления комплексных чисел <math>z_1</math> и <math>z_2</math>.</b></p>   | ОПК-1.У.1 |
| 7. | <p>Задание 1.</p> <p>1) Комплексное число <math>Z</math> записано в алгебраической и в тригонометрической формах:</p> $Z = \frac{\sqrt{3}}{2} + i \frac{1}{2} = 1(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6})$ <p>Найдите 12-ю степень числа <math>Z</math></p> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p>2) Какую форму записи числа вы использовали? Обоснуйте свой выбор</p> <p><b>Ответ: При возведении комплексных чисел в степень более рационально использовать тригонометрическую форму записи и действовать по следующему правилу: при возведении комплексного числа в степень модуль числа возводится в эту степень, аргумент умножается на показатель степени.</b></p> <p><b>Если же использовать алгебраическую форму записи, то необходимо в данном случае 12 раз умножить число само на себя.</b></p> <p>Задание 2.</p> <p>1) Комплексное число <math>Z</math> записано в алгебраической и в тригонометрической формах:</p> | ОПК-1.В.1 |

|    |  |           |
|----|--|-----------|
|    | $Z = 5 + i 5\sqrt{3} = 10(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$ <p>Найдите 3-ю степень числа Z<br/>         Ответ: -1000</p> <p>2) Какую форму записи числа вы использовали? Обоснуйте свой выбор<br/> <b>Ответ: При возведении комплексных чисел в степень более рационально использовать тригонометрическую форму записи и действовать по следующему правилу: при возведении комплексного числа в степень модуль числа возводится в эту степень, аргумент умножается на показатель степени.</b><br/> <b>Если же использовать алгебраическую форму записи, то необходимо в данном случае 3 раза умножить число само на себя (или использовать формулу сокращенного умножения)</b></p>   |           |
| 8. | <p>Задание 1.</p> <p>1) Найти матрицу <math>C = 4A + 3B^t</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & -3 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 3 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$ <p><b>Ответ:</b><br/> <math>C = \begin{pmatrix} 10 &amp; -3 &amp; 17 \\ -10 &amp; 21 &amp; -21 \end{pmatrix}</math></p> <p>2) Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи.</p> <p>a) Microsoft Access<br/> <b>b) Wolfram Mathematica</b><br/>         c) Microsoft PowerPoint</p> <p><b>Ответ: b) Wolfram Mathematica</b></p> <p>Задание 2.</p> <p>1. Найти матрицу <math>C = 4A - 5B^t</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ -1 & 3 & -4 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 4 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$ <p><b>Ответ:</b><br/> <math>C = \begin{pmatrix} -6 &amp; 21 &amp; -7 \\ 6 &amp; -8 &amp; -1 \end{pmatrix}</math></p> <p>2. Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи.</p> <p>a) Microsoft Access<br/> <b>b) Wolfram Mathematica</b><br/>         c) Microsoft PowerPoint</p> <p><b>Ответ: b) Wolfram Mathematica</b></p> | ОПК-8.3.1 |

|    |  |           |
|----|--|-----------|
|    | <p>Задание 3.</p> <p>1. Найти матрицу <math>C = 2A + 3B^t</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ -2 & 3 & -3 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 4 \\ -4 & -3 \end{pmatrix}$ <p>Ответ:</p> $C = \begin{pmatrix} 8 & 5 & -8 \\ -10 & 18 & -15 \end{pmatrix}$ <p>2. Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи.</p> <p>a) Microsoft Access</p> <p>b) <b>Wolfram Mathematica</b></p> <p>c) Microsoft PowerPoint</p> <p>Ответ: b) <b>Wolfram Mathematica</b></p> <p>Задание 4.</p> <p>1. Найти матрицу <math>C = 3A - 5B^t</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -2 & 3 & -3 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 3 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$ <p>Ответ:</p> $C = \begin{pmatrix} -2 & 5 & -9 \\ 4 & -6 & 6 \end{pmatrix}$ <p>2. Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи.</p> <p>a) Microsoft Access</p> <p>b) <b>Wolfram Mathematica</b></p> <p>c) Microsoft PowerPoint</p> <p>Ответ: b) <b>Wolfram Mathematica</b></p> <p>Задание 5.</p> <p>1. Найти матрицу <math>C = 4A + 3B^t</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ -2 & 3 & -4 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 4 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$ <p>Ответ:</p> $C = \begin{pmatrix} 7 & 13 & 17 \\ -14 & 24 & -25 \end{pmatrix}$ <p>2. Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи.</p> <p>a) Microsoft Access</p> <p>b) <b>Wolfram Mathematica</b></p> <p>c) Microsoft PowerPoint</p> <p>Ответ: b) <b>Wolfram Mathematica</b></p> |           |
| 9. | <p>1. Запишите результат действий над матрицами.</p> <p><math>A+0=...</math></p> <p>Ответ: A</p> <p>2. Запишите результат действий над матрицами</p>   | ОПК-8.У.1 |



|     |   |          |
|-----|---|----------|
|     | $A + (-A) =$<br><b>Ответ: 0</b><br>3. Продолжите формулу<br>$7(A+B)=$<br><b>Ответ: 7A+7B</b><br>4. Продолжите формулу<br>$5A-5B=$<br><b>Ответ: 5(A-B)</b><br>5. Продолжите формулу<br>$2 \times (4A)=$<br><b>Ответ: 8A</b>  |          |
| 10. | <p>Задание 1.</p> <p>1) Найти произведение матриц <math>A * B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -4 \\ 2 & -4 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 0 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ <p><b>Ответ:</b><br/> <math>AB = \begin{pmatrix} -8 &amp; 4 \\ 14 &amp; 18 \end{pmatrix}</math></p> <p>2) Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи. Обоснуйте выбор цифрового средства</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Microsoft Access</li> <li>b) Microsoft PowerPoint</li> <li>c) <b>Wolfram Mathematica</b></li> </ul> <p><b>Ответ:</b> К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится <b>Wolfram Mathematica</b>- программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.</p> <p>Задание 2.</p> <p>1) Найти произведение матриц <math>A * B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -3 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & -2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ <p><b>Ответ:</b><br/> <math>AB = \begin{pmatrix} -11 &amp; 4 \\ 7 &amp; -3 \end{pmatrix}</math></p> <p>2) Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Microsoft Access</li> <li>b) Microsoft PowerPoint</li> <li>c) <b>Wolfram Mathematica</b></li> </ul> | УК-2.3.1 |

**Ответ:** К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica- программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.

Задание 3.

1) Найти произведение матриц  $A * B$ , где

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -3 \\ 2 & 3 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 0 & -3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$$

**Ответ:**

$$AB = \begin{pmatrix} -6 & 6 \\ 18 & -3 \end{pmatrix}$$

2) Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи.

- a) Microsoft Access
- b) Microsoft PowerPoint
- c) **Wolfram Mathematica**

**Ответ:** К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica- программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.

Задание 4.

1) Найти произведение матриц  $A * B$ , где

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -3 \\ 2 & -4 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 1 & -3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$$

**Ответ:**

$$AB = \begin{pmatrix} -11 & 6 \\ 4 & 22 \end{pmatrix}$$

2) Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи.

- a) Microsoft Access
- b) Microsoft PowerPoint
- c) **Wolfram Mathematica**

**Ответ:** К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica- программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.

|     |   |          |
|-----|---|----------|
|     | <p>Задание 5.<br/>Найти произведение матриц <math>A * B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & -4 \\ 1 & -4 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ <p><b>Ответ:</b><br/><math>AB = \begin{pmatrix} -1 &amp; 14 \\ -2 &amp; 11 \end{pmatrix}</math></p> <p>2. Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи.</p> <p>a) Microsoft Access<br/>b) Microsoft PowerPoint<br/>c) <b>Wolfram Mathematica</b></p> <p><b>Ответ:</b> К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica- программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.</p>                    |          |
| 11. | <p>Задание 1.<br/>1) Найти определитель 2-го порядка матрицы</p> $\begin{vmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 7 \end{vmatrix}$ <p><b>Ответ: 29</b></p> <p>2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p> <p><b>Ответ:</b><br/>Для того чтобы вычислить определитель второго порядка необходимо из произведения элементов главной диагонали вычесть произведение элементов второй (побочной) диагонали</p> <p>Задание 2.<br/>1) Найти определитель 2-го порядка матрицы</p> $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$ <p><b>Ответ: -22</b></p> <p>2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p> <p><b>Ответ:</b><br/>Для того чтобы вычислить определитель второго порядка необходимо из произведения элементов главной диагонали вычесть произведение элементов второй (побочной) диагонали</p> <p>Задание 3.<br/>1) Найти определитель 2-го порядка матрицы</p> | УК-2.У.1 |

|     |  |          |
|-----|--|----------|
|     | $\begin{vmatrix} 1 & -3 \\ 5 & 8 \end{vmatrix}$ <p><b>Ответ: 23</b></p> <p>2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p> <p><b>Ответ:</b><br/>         Для того чтобы вычислить определитель второго порядка необходимо из произведения элементов главной диагонали вычесть произведение элементов второй (побочной) диагонали</p> <p>Задание 4.</p> <p>1) Найти определитель 2-го порядка матрицы</p> $\begin{vmatrix} 7 & 4 \\ -14 & -8 \end{vmatrix}$ <p><b>Ответ: 0</b></p> <p>2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p> <p><b>Ответ:</b><br/>         Для того чтобы вычислить определитель второго порядка необходимо из произведения элементов главной диагонали вычесть произведение элементов второй (побочной) диагонали</p> <p>Задание 5.</p> <p>1) Найти определитель 2-го порядка матрицы</p> $\begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 10 & 3 \end{vmatrix}$ <p><b>Ответ: -5</b></p> <p>2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p> <p><b>Ответ:</b><br/>         Для того чтобы вычислить определитель второго порядка необходимо из произведения элементов главной диагонали вычесть произведение элементов второй (побочной) диагонали</p> |          |
| 12. | <p>Задание: дана матрица <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; -1 \\ 3 &amp; 1 &amp; 2 \\ 4 &amp; -2 &amp; 5 \end{pmatrix}</math></p> <p>Найдите алгебраические дополнения:</p> <p>1. <math>A_{11}</math></p> <p><b>Ответ: 9</b></p> <p>2. <math>A_{12}</math></p> <p><b>Ответ: -7</b></p> <p>3. <math>A_{32}</math></p>   | УК-2.У.3 |

|     |   |           |
|-----|---|-----------|
|     | <p><b>Ответ: -5</b></p> <p>4. <math>A_{23}</math></p> <p><b>Ответ: 10</b></p> <p>5. <math>A_{33}</math></p> <p><b>Ответ: -5</b></p>   |           |
| 13. | <p>Чему равен определитель треугольной матрицы?</p> <p><b>Ответ: определитель треугольной матрицы равен произведению элементов главной диагонали.</b></p>   | УК-2.В.2  |
| 14. | <p>Обозначим <math>A_1, A_2, \dots, A_m</math> – строки матрицы и <math>a_1; a_2; \dots; a_m</math> – действительные числа.</p> <p>Если существует такой набор чисел, среди которых есть хотя-бы одно число отличное от нуля, и при этом линейная комбинация строк матрицы с этими числами равна нулевой строке:</p> $a_1 A_1 + a_2 A_2 + \dots + a_m A_m \equiv 0,$ <p>где <math>0 = (0, 0, \dots, 0)</math>.</p> <p>Как в этом случае называются строки матрицы?</p> <p><b>Ответ: Такие строки матрицы называются линейно зависимыми</b></p>  | ОПК-1.3.1 |
| 15. | <p>Пусть матрицы <math>A</math> и <math>A^{-1}</math> удовлетворяют условию <math>A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E</math>, где <math>E</math> — единичная матрица <math>n</math>-го порядка.</p> <p>Как называются такие матрицы?</p> <p><b>Ответ: Такие матрицы называются обратными матрицами по отношению друг к другу (<math>A^{-1}</math> – обратная к <math>A</math>, и <math>A</math> – обратная к <math>A^{-1}</math>).</b></p>  | ОПК-1.У.1 |
| 16. | <p>Задание 1. Найти матрицу <math>X</math> из уравнения <math>A * X = B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -7 & -4 \\ -17 & -9 \end{pmatrix}$ <p><b>Ответ:</b></p> $X = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$ <p>Задание 2. Найти матрицу <math>X</math> из уравнения <math>A * X = B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -9 & -4 \\ 23 & 10 \end{pmatrix}$ <p><b>Ответ:</b></p> $X = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$ <p>Задание 3. Найти матрицу <math>X</math> из уравнения <math>A * X = B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -10 & -7 \\ 14 & 12 \end{pmatrix}$ <p><b>Ответ:</b></p> $X = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$ <p>Задание 4. Найти матрицу <math>X</math> из уравнения <math>A * X = B</math>, где</p> | ОПК-1.В.1 |

|     |  |           |
|-----|--|-----------|
|     | $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -7 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 9 & 6 \\ 29 & 19 \end{pmatrix}$ <p><b>Ответ:</b></p> $X = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$ <p>Задание 5. Найти матрицу <math>X</math> из уравнения <math>A * X = B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & -8 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 14 & 5 \\ 34 & 12 \end{pmatrix}$ <p><b>Ответ:</b></p> $X = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$   |           |
| 17. | <p>Как называется система алгебраических уравнений, каждое из которых является линейным?</p> <p><b>Ответ: Такая система уравнений называется системой линейных алгебраических уравнений</b></p>  | ОПК-8.3.1 |
| 18. | <p>Какие методы решения систем линейных алгебраических уравнений вам известны?</p> <p><b>Ответ: Методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод Крамера, метод Гаусса, метод матричных уравнений (с использованием обратной матрицы).</b></p>   | ОПК-8.У.1 |
| 19. | <p>Сравните условия применения методов решения систем линейных уравнений. Какой метод решения системы линейных алгебраических уравнений применяются в том случае, если определитель матрицы системы равен нулю?</p> <p><b>Ответ: Если определитель матрицы системы равен нулю, то применяется только метод исследования системы линейных уравнений Гаусса, другие методы (метод Крамера и метод матричных уравнений) могут применяться при условии, что матрица системы квадратная и определитель ее не равен нулю.</b></p>  | УК-2.3.1  |
| 20. | <p>Сравните условия применения методов решения систем линейных уравнений. Какой метод решения системы линейных алгебраических уравнений применяются в том случае, если матрица системы не является квадратной?</p> <p><b>Ответ: Если матрица системы не квадратная (т.е. количество неизвестных и количество уравнений не совпадают), то применяется только метод исследования системы линейных уравнений Гаусса, другие методы (метод Крамера и метод матричных уравнений) могут применяться при условии, что матрица системы квадратная и определитель ее не равен нулю.</b></p> | УК-2.У.1  |
| 21. | <p>При каком условии однородная система линейных уравнений имеет ненулевое решение?</p> <p><b>Ответ: Однородная система линейных уравнений имеет ненулевое решение тогда и только тогда, когда её ранг меньше числа неизвестных.</b></p>   | УК-2.У.3  |
| 22. | <p>Как называется двумерная система координат, в которой каждая точка на плоскости определяется двумя числами - полярным углом и полярным радиусом?</p>  | УК-2.В.2  |

|     |  |           |
|-----|--|-----------|
|     | <b>Ответ: Такая система координат называется полярной системой координат.</b>  |           |
| 23. | Как называется система координат, в которой каждая точка в пространстве определяется тремя числами - $(r, \theta, \varphi)$ , где $r$ – радиус-вектор точки, $\theta$ и $\varphi$ – зенитный и азимутальный углы соответственно?<br><b>Ответ: Такая система координат называется сферической системой координат.</b> | ОПК-1.3.1 |
| 24. | Что такое вектор?<br><b>Ответ: Вектором называется направленный отрезок.</b>   | ОПК-1.У.1 |
| 25. | Как называется вектор, начало которого совпадает с его концом?<br><b>Ответ: Вектор, начало которого совпадает с его концом, называется нулевым вектором.</b>   | ОПК-1.В.1 |
| 26. | По какой формуле определяется скалярное произведение векторов?<br><b>Ответ: Скалярное произведение векторов определяется по формуле <math> \vec{a}  *  \vec{b}  * \cos \alpha</math></b>   | ОПК-8.3.1 |
| 27. | По какой формуле вычисляется скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ , если известны координаты векторов в декартовой системе (в системе : 0x, 0y, 0z)<br><b>Ответ: Скалярное произведение векторов определяется по формуле <math>a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z</math></b>                               | ОПК-8.У.1 |
| 28. | По какой формуле вычисляется векторное произведение векторов, если известны их координаты в декартовой системе координат (x, y, z)?<br><b>Ответ: Векторное произведение векторов определяется по формуле</b><br>$\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \end{vmatrix}$    | УК-2.3.1  |
| 29. | По какой формуле определяется модуль векторного произведения векторов?<br><b>Ответ: Величина модуля векторного произведения векторов определяется по формуле <math> \vec{a}  *  \vec{b}  * \sin(\angle \vec{a} \vec{b})</math></b>   | УК-2.У.1  |
| 30. | Чему равно расстояние от точки до прямой?<br><b>Ответ: Расстояние от точки до прямой равно длине перпендикуляра, опущенного из данной точки на прямую.</b>   | УК-2.У.3  |
| 31. | Задание 1. Составить уравнение прямой проходящей через точку $M(2,4)$ и перпендикулярной прямой $\frac{x+2}{-5} = \frac{y-9}{-4}$ .<br>Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом<br><b>Ответ:</b><br>$y = -1,25x + 6,5$<br><br>Задание 2. Составить уравнение прямой проходящей через           | УК-2.В.2  |

|     |   |           |
|-----|---|-----------|
|     | <p>точку <math>M(1, -4)</math> и перпендикулярной прямой <math>-4x - 5y + 14 = 0</math>.</p> <p>Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом</p> <p><b>Ответ:</b><br/> <math>y = 1,25x - 5,25</math></p> <p>Задание 3. Составить уравнение прямой проходящей через точку <math>M(-1, -3)</math> и параллельной прямой <math>\frac{x+16}{-4} = \frac{y-9}{-5}</math>.</p> <p>Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом</p> <p><b>Ответ:</b><br/> <math>y = 1,25x - 1,75</math></p> <p>Задание 4. Составить уравнение прямой проходящей через точку <math>M(1, -1)</math> и перпендикулярной прямой <math>y = -5x + 2</math>.</p> <p>Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом</p> <p><b>Ответ:</b><br/> <math>y = 0,2x - 1,2</math></p> <p>Задание 5. Составить уравнение прямой проходящей через точку <math>M(3,1)</math> и перпендикулярной прямой <math>\frac{x+1}{-5} = \frac{y-6}{-4}</math>.</p> <p>Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом</p> <p><b>Ответ:</b><br/> <math>y = -1,25x + 4,75</math></p> |           |
| 32. | <p>Каким уравнением описывается плоскость в декартовых координатах (x, y, z)?</p> <p><b>Ответ: В декартовых координатах уравнение плоскости (каноническое уравнение плоскости)</b><br/> <math>Ax + By + Cz + D = 0</math></p>   | ОПК-1.3.1 |
| 33. | <p>Сформулируйте необходимое и достаточное условие параллельности прямой и плоскости.</p> <p><b>Ответ:</b><br/> <b>Для того, чтобы прямая и плоскость были параллельны, необходимо и достаточно, чтобы вектор нормали к плоскости и направляющий вектор прямой были перпендикулярны.</b></p>  | ОПК-1.У.1 |
| 34. | <p>Каким уравнением описывается прямая, проходящая через точку <math>(x_0, y_0, z_0)</math> и имеющая направляющий вектор с координатами <math>(l, m, n)</math>?</p> <p><b>Ответ: Уравнение прямой, проходящей через точку <math>(x_0, y_0, z_0)</math> и имеющая направляющий вектор с координатами <math>(l, m, n)</math> имеет вид <math>\frac{x-x_0}{l} = \frac{y-y_0}{m} = \frac{z-z_0}{n}</math></b></p>  | ОПК-1.В.1 |



|     |   |           |
|-----|---|-----------|
| 35. | <p>Каким уравнением описывается прямая, проходящая через две точки <math>(x_1, y_1, z_1)</math> и <math>(x_2, y_2, z_2)</math>?</p> <p><b>Ответ: Уравнение прямой, проходящей через две точки <math>(x_1, y_1, z_1)</math> и <math>(x_2, y_2, z_2)</math> имеет вид <math>\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{z-z_1}{z_2-z_1}</math></b></p>                  | ОПК-8.3.1 |
| 36. | <p>Каким образом можно задать прямую с помощью двух плоскостей?</p> <p><b>Ответ: Уравнение двух пересекающихся плоскостей – это уравнение прямой в пространстве</b></p>   | ОПК-8.У.1 |
| 37. | <p>С помощью какой формулы можно найти угол между прямыми?</p> <p><b>Ответ: угол между прямыми можно найти из формулы <math>\cos \varphi = \frac{ \vec{a}_1 \cdot \vec{a}_2 }{ \vec{a}_1  \cdot  \vec{a}_2 }</math>, где <math>\vec{a}_1</math> и <math>\vec{a}_2</math> – направляющие векторы прямых</b></p>  | УК-2.3.1  |
| 38. | <p>Нормаль к плоскости имеет координаты <math>(A, B, C)</math>; координаты направляющего вектора прямой <math>(l, m, n)</math>/</p> <p>С помощью какой формулы можно найти угол между прямой и плоскостью?</p> <p><b>Ответ: угол между прямой и плоскостью можно найти из формулы</b></p> $\sin \varphi = \frac{ Al + Bm + Cn }{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \sqrt{l^2 + m^2 + n^2}}$ | УК-2.У.1  |
| 39. | <p>По какой формуле можно определить расстояние от точки до плоскости?</p> <p><b>Ответ: Расстояние от точки до плоскости равно <math>\frac{ Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D }{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}</math>, где <math>(A, B, C)</math>- координаты нормали к плоскости; <math>(x_0, y_0, z_0)</math> координаты точки.</b></p>   | УК-2.У.3  |
| 40. | <p>Напишите каноническое уравнение эллипса.</p> <p><b>Ответ: Каноническое уравнение эллипса имеет вид <math>\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1</math></b></p>  | УК-2.В.2  |
| 41. | <p>Напишите каноническое уравнение гиперболы.</p> <p><b>Ответ: Каноническое уравнение гиперболы имеет вид <math>\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1</math></b></p>  | ОПК-1.3.1 |
| 42. | <p>Напишите каноническое уравнение параболы.</p> <p><b>Ответ: Каноническое уравнение параболы имеет вид <math>y^2 = 2px</math></b></p>  | ОПК-1.У.1 |

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     | <p>Дана матрица</p> $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}.$ <p>Её алгебраическое дополнение <math>A_{22}</math> равно...</p> | <p>1) <math>a_{22}</math></p> <p>2) <math>-a_{12}</math></p> <p>3) <math>a_{11}</math></p> <p>4) <math>-a_{22}</math></p> <p><b>Ответ: 3)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>  | УК-2.3.1       |
| 2     | <p>Из приведённых матриц обратные существуют у матриц...</p>   | <p>1) <math>\begin{pmatrix} a_{11} &amp; a_{12} \\ a_{21} &amp; a_{22} \\ 0 &amp; a_{32} \end{pmatrix}</math></p> <p>2) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; 0 &amp; a_{13} \\ 0 &amp; 0 &amp; a_{23} \\ 0 &amp; 0 &amp; a_{33} \end{pmatrix}</math></p> <p>3) <math>\begin{pmatrix} a_{11} &amp; a_{12} &amp; a_{13} \\ 0 &amp; a_{22} &amp; a_{23} \\ 0 &amp; 0 &amp; a_{33} \end{pmatrix}</math></p> <p>4) <math>\begin{pmatrix} a_{11} &amp; a_{12} &amp; a_{13} \\ a_{21} &amp; a_{22} &amp; a_{23} \\ 0 &amp; 0 &amp; 0 \end{pmatrix}</math></p> <p><b>Ответ: 3)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы,</p> | УК-2.У.1       |

|   |   |  |           |
|---|---|--|-----------|
|   |   | обосновывающие выбор ответа)   |           |
| 3 | Каким методом можно решить систему, определитель основной матрицы которой равен нулю  | 1) Г. Крамера<br>2) <b>К. Ф. Гаусса</b><br>3) с помощью обратной матрицы<br>4) любым способом<br><b>Ответ: 2)</b><br>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)   | УК-2.У.3  |
| 4 | Система совместна тогда и только тогда, когда...  | 1) больше 1<br>2) <b>ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы системы</b><br>3) ранг равен 0<br>4) ранг равен 1<br><b>Ответ: 2)</b><br>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)   | УК-2.В.2  |
| 5 | 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) <b>векторы параллельны</b><br>3) векторы не могут лежать на одной прямой<br>4) <b>векторы лежат на одной прямой</b><br><b>Ответ: 2) 4)</b><br>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов) | ОПК-1.3.1 |

|   |  |   |           |
|---|--|---|-----------|
| 6 | Векторное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ – это вектор...                      | <p>1) коллинеарной плоскости, в которой лежат перемножаемые вектора</p> <p>2) <b>перпендикулярный плоскости, в которой лежат перемножаемые векторы</b></p> <p>3) нулевой</p> <p>4) совпадающий с одним из перемножаемых векторов</p> <p><b>Ответ: 2)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>   | ОПК-1.У.1 |
| 7 | Расстояние от точки до плоскости можно вычислить по формуле...                             | <p>1) <math>\frac{ Ax_0 + By_0 + C }{\sqrt{A^2 + B^2} \cdot \sqrt{A^2 + C^2}}</math></p> <p>2) <math>\frac{A_1 \cdot A_2 + B_1 \cdot B_2 + C_1 \cdot C_2}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2} \cdot \sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}}</math></p> <p>3) <math>\frac{ Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D }{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}</math></p> <p>4) <math>\frac{ Am + Bn + Cp }{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \cdot \sqrt{m^2 + n^2 + p^2}}</math></p> <p><b>Ответ: 3)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p> | ОПК-1.В.1 |
| 8 | Геометрическое место точек плоскости, сумма расстояний от каждой из которых до двух данных | <p>1) гиперболой</p> <p>2) параболой</p> <p>3) окружностью</p> <p>4) <b>эллипсом</b></p>  | ОПК-8.3.1 |

|    |  |   |           |
|----|--|---|-----------|
|    | <p>точек этой плоскости есть величина постоянная, называется...</p>  | <p><b>Ответ: 4)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>  |           |
| 9  | <p>Найти уравнение прямой, проходящей через точку <math>A(-1; 2; 4)</math>, перпендикулярно плоскости <math>3x-2y-4z+1=0</math></p>        | <p>1) <math>\frac{x+1}{-3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-4}{4}</math></p> <p>2) <math>\frac{x+1}{3} = \frac{y+2}{2} = \frac{z+4}{4}</math></p> <p>3) <math>\frac{x-1}{-3} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z-4}{-4}</math></p> <p>4) <math>\frac{x+1}{-3} = \frac{y+2}{-2} = \frac{z+4}{-4}</math></p> <p><b>Ответ: 1)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p> | ОПК-8.У.1 |
| 10 | <p>Решить систему линейных уравнений методом Гаусса</p> $\begin{cases} x + y + z = -2 \\ 2x - y + 3z = -10 \\ -x + 2y - z = 5 \end{cases}$ | <p>1) <math>x=0, y=1, z = -3</math></p> <p>2) <math>x=0, y=1, z = -2</math></p> <p>3) <math>x=0, y = -1, z=2</math></p> <p>4) <math>x=0, y = -1, z = -2</math></p> <p><b>Ответ: 1)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>   | УК-2.3.1  |

|    |  |   |          |
|----|--|---|----------|
| 11 | <p>Вычислить</p> $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$   | <p>1) <math>\begin{pmatrix} -1 &amp; -6 \\ 7 &amp; 2 \end{pmatrix}</math></p> <p>2) <math>\begin{pmatrix} 7 &amp; 2 \\ 1 &amp; 0 \end{pmatrix}</math></p> <p>3) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; 0 \\ 1 &amp; -2 \end{pmatrix}</math></p> <p>4) <math>\begin{pmatrix} 7 &amp; 2 \\ -6 &amp; -1 \end{pmatrix}</math></p> <p><b>Ответ: 1)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p> | УК-2.У.1 |
| 12 | <p>Дана матрица</p> $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}.$ <p>Её алгебраическое дополнение <math>A_{21}</math> равно...</p> | <p>1) <math>a_{22}</math></p> <p>2) <math>-a_{12}</math></p> <p>3) <math>a_{11}</math></p> <p>4) <math>-a_{11}</math></p> <p><b>Ответ: 2)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>  | УК-2.У.3 |
| 13 | <p>Матрица <math>A^{-1}</math> называется обратной матрице <math>A</math>, если выполняется условие</p>  | <p>1) <math>A^{-1} \cdot A \neq A \cdot A^{-1}</math></p> <p>2) <math>A^{-1} \cdot A \neq 1</math></p> <p>3) <math>A^{-1} \cdot A = A \cdot A^{-1} = E</math></p> <p>4) <math>A^{-1} \cdot A = 0</math></p> <p><b>Ответ: 3)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>  | УК-2.В.2 |

|    |  |  |           |
|----|--|--|-----------|
| 14 | <p>Скалярным произведением двух ненулевых векторов <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math> называется число, равное...</p> | <p>1) <math> \vec{a}  \vec{b}  \arccos \alpha</math></p> <p>2) <math> \vec{a}  \vec{b}  \operatorname{ctg} \alpha</math></p> <p>3) <math> \vec{a}  \vec{b}  \cos \alpha</math></p> <p>4) <math> \vec{a}  \vec{b}  \operatorname{tg} \alpha</math></p> <p><b>Ответ: 3)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p> | ОПК-1.3.1 |
| 15 | <p>Чему равно смешанное произведение векторов <math>\vec{a}\vec{b}\vec{a}</math></p>   | <p>1) 0</p> <p>2) 1</p> <p>3) - 2</p> <p>4) 2</p> <p><b>Ответ: 1)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>   | ОПК-1.У.1 |
| 16 | <p>Уравнение прямой, проходящей через две точки можно составить по формуле...</p>  | <p>1) <math>(x - a) + (y - b) = 0</math></p> <p>2) <math>\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}</math></p> <p>3) <math>A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0</math></p> <p>4) <math>y - y_0 = k(x - x_0)</math></p> <p><b>Ответ: 2)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>                              | ОПК-1.В.1 |

|    |   |   |           |
|----|---|---|-----------|
| 17 | Геометрическое место точек, которые характеризуют эксцентриситет $\varepsilon > 1$ представляет собой           | 1) Параболу<br>2) окружность<br><b>3) гиперболу</b><br>4) эллипс<br><br><b>Ответ: 3)</b><br><br>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)   | ОПК-8.3.1 |
| 18 | Отношение $\frac{c}{a}$ называется...   | 1) действительной осью<br>2) асимптотой<br><b>3) эксцентриситетом</b><br>4) фокальным радиусом<br><br><b>Ответ: 3)</b><br><br>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)   | ОПК-8.У.1 |
| 19 | 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) $\frac{x+1}{-3} = \frac{y+2}{-2} = \frac{z+4}{-4}$<br><br><b>Ответ: 1)</b><br><br>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | УК-2.3.1  |
| 20 | Определить какое  | 1) $x^2 + y^2 - 8x = 0$   | УК-2.У.1  |



|    |   |  |          |
|----|---|--|----------|
|    | уравнение линии<br>соответствует<br>параболе...   | <p>2) <math>x = -\frac{1}{3}\sqrt{25 - y^2}</math></p> <p>3) <math>-2x^2 + 3y^2 - 4x + 15y + 4 = 0</math></p> <p>4) <math>x + 4y - 2y^2 - 5 = 0</math></p> <p><b>Ответ: 4)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>  |          |
| 21 | <p>Решить систему<br/>линейных уравнений<br/>методом Гаусса</p> $\begin{cases} x + y + z = 2 \\ 2x - y + 3z = 10 \\ -x + 2y - z = -5 \end{cases}$ | <p>1) <math>x=0, y=1, z=-2</math></p> <p>2) <math>x=0, y=-1, z=2</math></p> <p>3) <math>x=0, y=1, z=2</math></p> <p>4) <math>x=0, y=-1, z=3</math></p> <p><b>Ответ: 4)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>  | УК-2.У.3 |
| 22 | <p>Вычислить</p> $\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$                             | <p>1) <math>\begin{pmatrix} 7 &amp; 1 \\ -7 &amp; 0 \end{pmatrix}</math></p> <p>2) <math>\begin{pmatrix} -7 &amp; 0 \\ 7 &amp; 0 \end{pmatrix}</math></p> <p>3) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 0 \\ 7 &amp; -7 \end{pmatrix}</math></p> <p>4) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; 1 \\ -7 &amp; 7 \end{pmatrix}</math></p> <p><b>Ответ: 2)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p> | УК-2.В.2 |

|    |  |  |           |
|----|--|--|-----------|
|    |  |  |           |
| 23 | Какая из точек лежит на прямой $y = -2x + 1$ ?   | <p>1) (0; 3)<br/> 2) <b>(-1; 3)</b><br/> 3) (2; 3)<br/> 4) (-2; 5)</p> <p><b>Ответ: 2) 4)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов)</p>   | ОПК-1.3.1 |
| 24 | Прямая $y = 2x + 5$ образует с положительным направлением оси $OX$ угол $\alpha$ , равный... | <p>1) <math>\text{tg}(5)</math><br/> 2) <math>\text{tg}(-2)</math><br/> 3) <b><math>\text{arctg}(2)</math></b><br/> 4) <math>\text{tg}(2)</math></p> <p><b>Ответ: 3)</b></p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>   | ОПК-1.У.1 |
| 25 | Угол между прямыми $y = x + 1$ , $y = 5x + 3$ определяется по формуле:                       | <p>1) <b><math>\text{tg } \varphi = \left  \frac{1-5}{1+1 \cdot 5} \right </math></b></p> <p>2) <math>\text{tg } \varphi = \left  \frac{3-1}{1+2 \cdot 5} \right </math></p> <p>3) <math>\text{tg } \varphi = \left  \frac{3-(-5)}{1+1 \cdot (-5)} \right </math></p> <p>4) <math>\text{tg } \varphi = \left  \frac{3-5}{1+1 \cdot 5} \right </math></p> <p><b>Ответ: 1)</b></p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p> | ОПК-1.В.1 |

|    |   |   |           |
|----|---|---|-----------|
| 26 | <p>При решении системы линейных уравнений</p> $\begin{cases} x_1 + 3x_2 = 5 \\ 4x_1 - 7x_2 = 8 \end{cases}$ <p>по правилу Крамера определитель <math>\Delta</math> имеет вид:</p> | <p>1) <math>\begin{vmatrix} 5 &amp; 3 \\ 8 &amp; 7 \end{vmatrix}</math></p> <p>2) <math>\begin{vmatrix} 1 &amp; 3 \\ 4 &amp; -7 \end{vmatrix}</math></p> <p>3) <math>\begin{vmatrix} 5 &amp; 3 \\ 8 &amp; -7 \end{vmatrix}</math></p> <p>4) <math>\begin{vmatrix} 1 &amp; 5 \\ 4 &amp; 8 \end{vmatrix}</math></p> <p><b>Ответ: 2)</b></p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p> | ОПК-8.3.1 |
| 27 | <p>При решении системы линейных уравнений</p> $\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 0 \\ 4x_1 + 8x_2 = 1 \end{cases}$ <p>методом Крамера получен ответ....</p>                              | <p>1) (2; -1)</p> <p><b>2) метод Крамера неприменим</b></p> <p>3) (1; 2)</p> <p>4) (2; 1)</p> <p><b>Ответ: 2)</b></p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>   | ОПК-8.У.1 |
| 28 | <p>Решить систему линейных уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$                         | <p>1) (1; 0; 0)</p> <p>2) (0; 1; 0)</p> <p>3) (0; 0; 1)</p> <p><b>4) (1; 0; 1)</b></p> <p><b>Ответ: 4)</b></p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>  | УК-2.3.1  |
| 29 | Показательная форма комплексного  | <p>1) <math>\sqrt{2}e^{i\frac{-3\pi}{2}}</math></p> <p>2) <math>\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{4}}</math></p>  | УК-2.У.1  |

|                                    |  |   |                                 |            |                                    |           |                          |                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |
|------------------------------------|--|---|---------------------------------|------------|------------------------------------|-----------|--------------------------|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
|                                    | числа<br>$z = -1 + i$ имеет вид:   | 3) $\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{2}}$<br>4) $\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{2}}$<br><b>Ответ: 2)</b><br>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)   |                                 |            |                                    |           |                          |                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |
| 30                                 | Модуль комплексного числа $z = -i$ равен:  | 1) 0<br>2) 1<br>3) 2<br>4) 5<br><b>Ответ: 2)</b><br>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)  | УК-2.У.3                        |            |                                    |           |                          |                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |
|                                    | Какой метод решения системы линейных алгебраических уравнений применяются в том случае, если ... | <table><tr><td>1) определитель системы равен 6</td><td>2) Крамера</td></tr><tr><td>3) определитель системы равен нулю</td><td>4) Гаусса</td></tr><tr><td>5) Матрица не квадратная</td><td>6) Обратной матрицы</td></tr></table><br><b>Ответ</b><br><table><tr><td>1)</td><td>2)</td></tr><tr><td>1)</td><td>4)</td></tr><tr><td>1)</td><td>6)</td></tr><tr><td>3)</td><td>4)</td></tr><tr><td>5)</td><td>4)</td></tr></table><br>(Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию (или несколько соответствующих) в | 1) определитель системы равен 6 | 2) Крамера | 3) определитель системы равен нулю | 4) Гаусса | 5) Матрица не квадратная | 6) Обратной матрицы | 1) | 2) | 1) | 4) | 1) | 6) | 3) | 4) | 5) | 4) | УК-2.В.2 |
| 1) определитель системы равен 6    | 2) Крамера   |   |                                 |            |                                    |           |                          |                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |
| 3) определитель системы равен нулю | 4) Гаусса  |   |                                 |            |                                    |           |                          |                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |
| 5) Матрица не квадратная           | 6) Обратной матрицы  |   |                                 |            |                                    |           |                          |                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |
| 1)                                 | 2)   |   |                                 |            |                                    |           |                          |                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |
| 1)                                 | 4)   |   |                                 |            |                                    |           |                          |                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |
| 1)                                 | 6)   |   |                                 |            |                                    |           |                          |                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |
| 3)                                 | 4)   |   |                                 |            |                                    |           |                          |                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |
| 5)                                 | 4)   |   |                                 |            |                                    |           |                          |                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |

|  |  |  |           |
|--|--|--|-----------|
|  |  | правом столбце)  |           |
|  | Решите матричное уравнение.<br>Выполните проверку. | Найти матрицу $X$ из уравнения $A * X = B$ ,<br>где<br>$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -9 & -4 \\ 23 & 10 \end{pmatrix}$ <b>Ответ:</b><br>$X = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$ (Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ). | ОПК-1.3.1 |

Оценивание тестовых заданий:

- 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.
- 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.
- 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
- 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 (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 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.

Структура предоставления лекционного материала:

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

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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 обучающимися 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

Практические занятия начинаются с записи в журнал преподавателя присутствующих студентов. Затем объявляется тема практических занятий.

Преподаватель читает условие задачи и предлагает студентам самостоятельно решить задачу, используя знания, полученные студентом на лекции. Студент, который

первым решил задачу, вызывается к доске. В случае если студент правильно решил задачу, он получает 5 баллов. Если студент решает задачу с помощью преподавателя, то получает 4 балла. Затем, в конце семестра, оценки студентов (включая оценку посещаемости) переводятся в бонусы (качество) от 0 до 5 баллов. Эти бонусы добавляются к общей сумме баллов в рамках модульно-рейтинговой системы.

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

#### 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 текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестра в системе дистанционного обучения ГУАП в форме тестирования проводятся две проверочные работы по решению задач и один теоретический опрос (перечень вопросов для тестов размещен в «Банке вопросов» в системе дистанционного обучения ГУАП).

Результаты текущего контроля успеваемости будут учитываться при проведении промежуточной аттестации (при использовании балльно-рейтинговой системы оценивания, каждый вид контроля оценивается в баллах, из которых формируется итоговый результат).

#### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».
- Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по 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.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |