

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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

М.Б. Сергеев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

|   |   |
|---|---|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 09.03.01                                |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Информатика и вычислительная техника    |
| Наименование<br>направленности                        | Компьютерные технологии, системы и сети |
| Форма обучения  | очная                                   |

Санкт-Петербург– 2023



## Аннотация

Дисциплина «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Компьютерные технологии, системы и сети». 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 инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с аналитическим описанием геометрических объектов; изучением свойств линейных пространств.

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 большого объема вычислений; объединяет большинство ранее изученных понятий.

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

Математические методы исследования, моделирования, проектирования, опирающуюся 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           | ОПК-1 Способен  | ОПК-1.3.1 знать основы математики,  |

|             |   |  |
|-------------|---|--|
| компетенции | применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | 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 |
|-------------|---|--|

## 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, всего (час)</b>  | 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)<br>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)<br>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.<br>Транспонирование матриц.<br>Умножение матриц                       | Решение задач              | 4                   |                                       | 1                    |
| 4.        | Вычисление определителей.<br>Обратная матрица. Решение матричных уравнений.                            | Решение задач              | 3                   |                                       | 2                    |
| 5.        | Матричный метод решения систем линейных уравнений.<br>Метод Крамера                                    | Решение задач              | 3                   |                                       | 2                    |
| 6.        | Метод Гаусса   | Решение задач              | 3                   |                                       | 2                    |
| 7.        | Разложение векторов по базису. Вычисление координат точек в общей декартовой системе координат.        | Решение задач              | 2                   |                                       | 4                    |
| 8.        | Скалярное произведение векторов  | Решение задач              | 2                   |                                       | 4                    |
| 9.        | Векторное и смешанное произведения векторов  | Решение задач              | 4                   |                                       | 4                    |
| 10.       | Уравнения прямой на плоскости.   | Решение задач              | 2                   |                                       | 5                    |

|        |                                   |               |    |  |   |
|--------|-----------------------------------|---------------|----|--|---|
| 11.    | Задачи на прямую на плоскости     | Решение задач | 2  |  | 5 |
| 12.    | Прямая и плоскость в пространстве | Решение задач | 5  |  | 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) | 20         | 20             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                |
| Выполнение реферата (Р)                           |            |                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 16         | 16             |
| Домашнее задание (ДЗ)                             | 20         | 20             |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |            |                |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 20         | 20             |
| 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>       | Общероссийский математический портал |
| <a href="http://e.lanbook.com/view">http://e.lanbook.com/view</a> | 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        |
|-------|---------------------|
| 1.    | MicrosoftWindows    |
| 2.    | MicrosoftOffice     |
| 3.    | MathType            |
| 4.    | Wolfram Mathematica |

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 |
|-------|--------------|
|       | ЭБС Лань     |

#### 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     | Лекционная аудитория                                      |                                     |

|   |                                    |  |
|---|------------------------------------|--|
| 2 | Аудитория для практических занятий |  |
|---|------------------------------------|--|

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств                    |
|------------------------------|---|
| Экзамен                      | Список вопросов / задач 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<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций   |
|--|---|
| «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<br/> <math display="block">(5 + 2i) * (6 + 5i)</math></p> <p>2) Верно ли утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи равна произведению действительных частей сомножителей». Ответ аргументируйте.</p> <p>Задание 2.</p> <p>1) Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи<br/> <math display="block">(7 - 4i) * (1 + 3i)</math></p> <p>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.</p> <p>Задание 3.</p> <p>1) Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи<br/> <math display="block">(7 + 4i) * (4 - 3i)</math></p> <p>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.</p> <p>Задание 4.</p> <p>1) Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи<br/> <math display="block">(9 - 4i) * (8 - 5i)</math></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>УК-2.У.1<br/>ОПК-1.У.1</p> |

|    |  |                      |
|----|--|----------------------|
|    | <p>Задание 5.</p> <p>1) Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи<br/> <math>(9 + 6i) * (2 - 7i)</math></p> <p>2) Верно ли утверждение: «Произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи может быть вычислено по правилу вычисления произведения многочленов» Ответ аргументируйте.</p>  |                      |
| 2. | Как называется форма записи комплексного числа, имеющая вид $z= z  \cdot (\cos\varphi + i\sin\varphi)$ , как называются в этой записи $ z $ и $\varphi$ ?  | УК-2.3.1             |
| 3. | 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             |
| 4. | Результат какой операции над комплексными числами может быть записан в виде $ z_1  :  z_2  \cdot (\cos(\varphi_1 - \varphi_2) + i\sin(\varphi_1 - \varphi_2))$ ?   | УК-2.3.1             |
| 5. | <p>Задание 1.</p> <p>1) Комплексное число <math>Z</math> записано в алгебраической и в тригонометрической формах:<br/> <math>Z = \frac{\sqrt{3}}{2} + i \frac{1}{2} = 1(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6})</math><br/> Найдите 12-ю степень числа <math>Z</math></p> <p>2) Какую форму записи числа вы использовали? Обоснуйте свой выбор</p> <p>Задание 2.</p> <p>1) Комплексное число <math>Z</math> записано в алгебраической и в тригонометрической формах:<br/> <math>Z = 5 + i 5\sqrt{3} = 10(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})</math><br/> Найдите 3-ю степень числа <math>Z</math></p> <p>2) Какую форму записи числа вы использовали? Обоснуйте свой выбор</p> | УК-2.У.1<br>УК-2.В.2 |
| 6. | <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>2) Выберите из списка цифровые средства, которые могут</p>  | УК-2.3.1<br>УК-2.У.3 |

быть применены для решения данной задачи.

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

Задание 2.

1. Найти матрицу  $C = 4A - 5B^t$ , где

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

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

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

Задание 3.

1. Найти матрицу  $C = 2A + 3B^t$ , где

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

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

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

Задание 4.

1. Найти матрицу  $C = 3A - 5B^t$ , где

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

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

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

Задание 5.

1. Найти матрицу  $C = 4A + 3B^t$ , где

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

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

|    |   |                       |
|----|---|-----------------------|
|    | a) Microsoft Access<br>b) Wolfram Mathematica<br>c) Microsoft PowerPoint  |                       |
| 7. | 1. Запишите результат действий над матрицами.<br>$A+0=...$<br>2. Запишите результат действий над матрицами<br>$A + (-A) =$<br>3. Продолжите формулу<br>$7(A+B)=$<br>4. Продолжите формулу<br>$5A-5B=$<br>5. Продолжите формулу<br>$2 \times (4A)=$  | УК-2.3.1<br>ОПК-1.3.1 |
| 8. | Задание 1.<br>1) Найти произведение матриц $A * B$ , где<br>$A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -4 \\ 2 & -4 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 0 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ 2) Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи. Обоснуйте выбор цифрового средства<br>a) Microsoft Access<br>b) Microsoft PowerPoint<br>c) Wolfram Mathematica<br><br>Задание 2.<br>1) Найти произведение матриц $A * B$ , где<br>$A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -3 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & -2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ 2) Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи.<br>a) Microsoft Access<br>b) Microsoft PowerPoint<br>c) Wolfram Mathematica<br><br>Задание 3.<br>1) Найти произведение матриц $A * B$ , где<br>$A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -3 \\ 2 & 3 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 0 & -3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ | ОПК-1.У.1<br>УК-2.У.3 |

|    |  |                       |
|----|--|-----------------------|
|    | <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) Wolfram Mathematica</p> <p>Задание 4.</p> <p>1) Найти произведение матриц <math>A * B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -3 \\ 2 & -4 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 1 & -3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ <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) Wolfram Mathematica</p> <p>Задание 5.</p> <p>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>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) Wolfram Mathematica</p> |                       |
| 9. | <p>Задание 1.</p> <p>1) Найти определитель 2-го порядка матрицы</p> $\begin{vmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 7 \end{vmatrix}$ <p>2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p> <p>Задание 2.</p> <p>1) Найти определитель 2-го порядка матрицы</p> $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$ <p>2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p> <p>Задание 3.</p> <p>1) Найти определитель 2-го порядка матрицы</p> $\begin{vmatrix} 1 & -3 \\ 5 & 8 \end{vmatrix}$ <p>2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p>  | УК-2.У.1<br>ОПК-1.У.1 |



|     |  |                       |
|-----|--|-----------------------|
|     | <p>Задание 4.</p> <p>1) Найти определитель 2-го порядка матрицы</p> $\begin{vmatrix} 7 & 4 \\ -14 & -8 \end{vmatrix}$ <p>2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p> <p>Задание 5.</p> <p>1) Найти определитель 2-го порядка матрицы</p> $\begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 10 & 3 \end{vmatrix}$ <p>2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p>  |                       |
| 10. | <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> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>A_{11}</math></li> <li><math>A_{12}</math></li> <li><math>A_{32}</math></li> <li><math>A_{23}</math></li> <li><math>A_{33}</math></li> </ol>  | УК-2.У.1              |
| 11. | Чему равен определитель треугольной матрицы?   | УК-2.3.1              |
| 12. | <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> | ОПК-1.3.1             |
| 13. | <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>   | УК-2.3.1              |
| 14. | <p>Задание 1. Найти матрицу <math>X</math> из уравнения <math>A * X = B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -7 & -4 \\ -17 & -9 \end{pmatrix}$   | УК-2.У.1<br>ОПК-1.У.1 |

|     |   |                       |
|-----|---|-----------------------|
|     | <p>Задание 2. Найти матрицу <math>X</math> из уравнения <math>A * X = B</math>, где<br/> <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; 2 \\ 3 &amp; -4 \end{pmatrix}</math> <math>B = \begin{pmatrix} -9 &amp; -4 \\ 23 &amp; 10 \end{pmatrix}</math></p> <p>Задание 3. Найти матрицу <math>X</math> из уравнения <math>A * X = B</math>, где<br/> <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; 3 \\ 2 &amp; -4 \end{pmatrix}</math> <math>B = \begin{pmatrix} -10 &amp; -7 \\ 14 &amp; 12 \end{pmatrix}</math></p> <p>Задание 4. Найти матрицу <math>X</math> из уравнения <math>A * X = B</math>, где<br/> <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; -2 \\ 3 &amp; -7 \end{pmatrix}</math> <math>B = \begin{pmatrix} 9 &amp; 6 \\ 29 &amp; 19 \end{pmatrix}</math></p> <p>Задание 5. Найти матрицу <math>X</math> из уравнения <math>A * X = B</math>, где<br/> <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; -3 \\ 2 &amp; -8 \end{pmatrix}</math> <math>B = \begin{pmatrix} 14 &amp; 5 \\ 34 &amp; 12 \end{pmatrix}</math></p> |                       |
| 15. | Как называется система алгебраических уравнений, каждое из которых является линейным?   | УК-2.3.1              |
| 16. | Какие методы решения систем линейных алгебраических уравнений вам известны?   | УК-2.3.1<br>ОПК-1.3.1 |
| 17. | Сравните условия применения методов решения систем линейных уравнений. Какой метод решения системы линейных алгебраических уравнений применяется в том случае, если определитель матрицы системы равен нулю?  | ОПК-1.У.1<br>УК-2.У.3 |
| 18. | Сравните условия применения методов решения систем линейных уравнений. Какой метод решения системы линейных алгебраических уравнений применяется в том случае, если матрица системы не является квадратной?   | ОПК-1.У.1<br>УК-2.У.3 |
| 19. | При каком условии однородная система линейных уравнений имеет ненулевое решение?  | ОПК-1.3.1             |
| 20. | Как называется двумерная система координат, в которой каждая точка на плоскости определяется двумя числами - полярным углом и полярным радиусом?  | ОПК-1.3.1             |
| 21. | 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?  | ОПК-1.3.1             |
| 22. | Что такое вектор?   | УК-2.3.1<br>ОПК-1.3.1 |
| 23. | Как называется вектор, начало которого совпадает с его концом?  | УК-2.3.1              |

|     |   |                       |
|-----|---|-----------------------|
| 24. | По какой формуле определяется скалярное произведение векторов?  | ОПК-1.3.1             |
| 25. | По какой формуле вычисляется скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ , если известны координаты векторов в декартовой системе (в системе : $Ox, Oy, Oz$ )   | ОПК-1.3.1             |
| 26. | По какой формуле вычисляется векторное произведение векторов, если известны их координаты в декартовой системе координат $(x, y, z)$ ?  | ОПК-1.3.1             |
| 27. | По какой формуле определяется модуль векторного произведения векторов?  | ОПК-1.3.1             |
| 28. | Чему равно расстояние от точки до прямой?   | ОПК-1.3.1             |
| 29. | <p>Задание 1. Составить уравнение прямой проходящей через точку <math>M(2,4)</math> и перпендикулярной прямой <math>\frac{x+2}{-5} = \frac{y-9}{-4}</math>.<br/>         Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом</p> <p>Задание 2. Составить уравнение прямой проходящей через точку <math>M(1, -4)</math> и перпендикулярной прямой <math>-4x - 5y + 14 = 0</math>.<br/>         Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом</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>.<br/>         Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом</p> <p>Задание 4. Составить уравнение прямой проходящей через точку <math>M(1, -1)</math> и перпендикулярной прямой <math>y = -5x + 2</math>.<br/>         Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом</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>.<br/>         Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом</p> | ОПК-1.У.1             |
| 30. | Каким уравнением описывается плоскость в декартовых координатах $(x, y, z)$ ?   | УК-2.3.1<br>ОПК-1.3.1 |
| 31. | Сформулируйте необходимое и достаточное условие параллельности прямой и плоскости.  | ОПК-1.3.1             |

|     |  |           |
|-----|--|-----------|
|     |  |           |
| 32. | Каким уравнением описывается прямая, проходящая через точку $(x_0, y_0, z_0)$ и имеющая направляющий вектор с координатами $(l, m, n)$ ?                                     | ОПК-1.3.1 |
| 33. | Каким уравнением описывается прямая, проходящая через две точки $(x_1, y_1, z_1)$ и $(x_2, y_2, z_2)$ ?  | ОПК-1.3.1 |
| 34. | Каким образом можно задать прямую с помощью двух плоскостей?   | ОПК-1.3.1 |
| 35. | С помощью какой формулы можно найти угол между прямыми?  | ОПК-1.3.1 |
| 36. | Нормаль к плоскости имеет координаты $(A, B, C)$ ; координаты направляющего вектора прямой $(l, m, n)$ / С помощью какой формулы можно найти угол между прямой и плоскостью? | ОПК-1.3.1 |
| 37. | По какой формуле можно определить расстояние от точки до плоскости?  | ОПК-1.3.1 |
| 38. | Напишите каноническое уравнение эллипса.   | ОПК-1.3.1 |
| 39. | Напишите каноническое уравнение гиперболы.   | ОПК-1.3.1 |
| 40. | Напишите каноническое уравнение параболы.  | ОПК-1.3.1 |

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 |
|-------|--|----------------|
|       |  |                |

| Типовой вариант тестов<br>1 семестр |  |   |          |
|-------------------------------------|--|---|----------|
| 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>   | УК-2.У.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> | УК-2.У.1 |
| 3                                   | <p>Каким методом можно решить систему, определитель основной матрицы которой равен нулю</p>  | <p>1) Г. Крамера</p> <p>2) К. Ф. Гаусса</p> <p>3) с помощью обратной матрицы</p> <p>4) любым способом</p>   | УК-2.3.1 |
| 4                                   | <p>Система совместна тогда и только тогда, когда...</p>  | <p>1) больше 1</p> <p>2) ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы системы</p> <p>3) ранг равен 0</p> <p>4) ранг равен 1</p>   | УК-2.3.1 |

|   |  |  |                               |
|---|--|--|-------------------------------|
| 5 | <p>Для векторов <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math> выполняются условия:</p> $\frac{b_x}{a_x} = \frac{b_y}{a_y} = \frac{b_z}{a_z}$ <p>тогда....</p>    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) векторы перпендикулярны</li> <li>2) векторы параллельны</li> <li>3) векторы параллельны и не могут лежать на одной прямой</li> <li>4) векторы лежат на одной прямой или параллельны</li> </ol>   | <p>УК-2.У.1<br/>ОПК-1.3.1</p> |
| 6 | <p>Векторное произведение векторов <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math> – это вектор...</p>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) коллинеарной плоскости, в которой лежат перемножаемые вектора</li> <li>2) перпендикулярный плоскости, в которой лежат перемножаемые векторы</li> <li>3) нулевой</li> <li>4) совпадающий с одним из перемножаемых векторов</li> </ol>   | <p>УК-2.3.1</p>               |
| 7 | <p>Расстояние от точки до плоскости можно вычислить по формуле...</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\frac{ Ax_0 + By_0 + C }{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}</math></li> <li>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></li> <li>3) <math>\frac{ Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D }{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}</math></li> <li>4) <math>\frac{ Am + Bn + Cp }{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \cdot \sqrt{m^2 + n^2 + p^2}}</math></li> </ol> | <p>УК-2.3.1<br/>ОПК-1.3.1</p> |
| 8 | <p>Геометрическое место точек плоскости, сумма расстояний от каждой из которых до двух данных точек этой плоскости есть величина постоянная, называется...</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) гиперболой</li> <li>2) параболой</li> <li>3) окружностью</li> <li>4) эллипсом</li> </ol>   | <p>ОПК-1.3.1</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>                           | ОПК-1.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>  | ОПК-1.У.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> | 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>  | УК-2.У.1  |
| 13 | <p>Матрица <math>A^{-1}</math> называется обратной</p>  | <p>1) <math>A^{-1} \cdot A \neq A \cdot A^{-1}</math></p>  | УК-2.3.1  |

|    |   |  |           |
|----|---|--|-----------|
|    | матрице $A$ , если выполняется условие  | 2) $A^{-1} \cdot A \neq 1$<br>3) $A^{-1} \cdot A = A \cdot A^{-1} = E$<br>4) $A^{-1} \cdot A = 0$  |           |
| 14 | 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$ | ОПК-1.У.1 |
| 15 | Чему равно смешанное произведение векторов $\vec{a}\vec{b}\vec{a}$                                    | 1) 0<br>2) 1<br>3) -2<br>4) 2  | УК-2.У.1  |
| 16 | Уравнение прямой, проходящей через две точки можно составить по формуле...                            | 1) $(x - a) + (y - b) = 0$<br>2) $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$<br>3) $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$<br>4) $y - y_0 = k(x - x_0)$                          | УК-2.3.1  |
| 17 | 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  |



|    |   |  |                       |
|----|---|--|-----------------------|
| 18 | Отношение $\frac{c}{a}$ называется...   | 1) действительной осью<br>2) асимптотой<br>3) эксцентриситетом<br>4) фокальным радиусом  | УК-2.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) $\frac{x+1}{-3} = \frac{y+2}{-2} = \frac{z+4}{-4}$ | УК-2.У.1              |
| 20 | 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) $x+4y-2y^2-5=0$  | ОПК-1.У.1             |
| 21 | 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) $x=0, y=-1, z=3$  | ОПК-1.У.1             |
| 22 | Вычислить $\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$                        | 1) $\begin{pmatrix} 7 & 1 \\ -7 & 0 \end{pmatrix}$<br>2) $\begin{pmatrix} -7 & 0 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$<br>3) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$   | УК-2.3.1<br>ОПК-1.3.1 |

|    |  |  |                       |
|----|--|--|-----------------------|
|    |  | 4) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -7 & 7 \end{pmatrix}$   |                       |
| 23 | Прямой $y = -2x + 1$ принадлежит точка   | 1) (0; 3)<br>2) (-1; 3)<br>3) (2; 3)<br>4) (-2; 1)   | УК-2.3.1<br>ОПК-1.3.1 |
| 24 | Прямая $y = -2x + 5$ образует с положительным направлением оси $OX$ угол $\alpha$ , равный:  | 1) $\text{tg}(5)$<br>2) $\text{tg}(-2)$<br>3) $\text{arctg}(-2)$<br>4) $\text{tg}(2)$  | УК-2.3.1<br>ОПК-1.3.1 |
| 25 | Угол между прямыми $y = x + 1$ , $y = 5x + 3$ определяется по формуле:   | 1) $\text{tg } \varphi = \left  \frac{1-5}{1+1*5} \right $<br>2) $\text{tg } \varphi = \left  \frac{3-1}{1+2*5} \right $<br>3) $\text{tg } \varphi = \left  \frac{3-(-5)}{1+1*(-5)} \right $<br>4) $\text{tg } \varphi = \left  \frac{3-5}{1+1*5} \right $ | УК-2.3.1<br>ОПК-1.3.1 |
| 26 | При решении системы линейных уравнений $\begin{cases} x_1 + 3x_2 = 5 \\ 4x_1 - 7x_2 = 8 \end{cases}$ по правилу Крамера определитель $\Delta$ имеет вид: | 1) $\begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 8 & 7 \end{vmatrix}$<br>2) $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & -7 \end{vmatrix}$<br>3) $\begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 8 & -7 \end{vmatrix}$<br>4) $\begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 8 \end{vmatrix}$   | ОПК-1.У.1             |
| 27 | Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 0 \\ 4x_1 + 8x_2 = 1 \end{cases}$ по   | 1) (2; -1)<br>2) правило Крамера неприменимо<br>3) (1; 2)<br>4) (2; 1)   | ОПК-1.У.1<br>УК-2.У.3 |

|    |   |  |           |
|----|---|--|-----------|
|    | правилу Крамера:  |  |           |
| 28 | Решить систему линейных уравнений методом Крамера:<br>$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$ | 1) (1; 0; 0)<br>2) (0; 1; 0)<br>3) (0; 0; 1)<br>4) (1; 0; 1)   | ОПК-1.У.1 |
| 29 | Показательная форма комплексного числа $z = -1 + i$ имеет вид:  | 1) $\sqrt{2}e^{i\frac{-3\pi}{2}}$<br>2) $\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{4}}$<br>3) $\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{2}}$<br>4) $\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{2}}$ | ОПК-1.У.1 |
| 30 | Модуль комплексного числа $z = -i$ равен:   | 1) 0<br>2) 1<br>3) 2<br>4) 5   | ОПК-1.У.1 |

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование умений и навыков в области аналитической геометрии и линейной алгебры, развитие пространственного представления студента; воображения; логических и счетных способностей; организованности при проведении большого объема вычислений; использования математики для решения конкретных задач, обеспечение основы для применения математических методов исследования, моделирования, проектирования,

опирающуюся на данную дисциплину, которые играют все большую роль в современной науке и технике.

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, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

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

Структура предоставления лекционного материала:

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

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

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

Целью практического занятия для обучающегося является приобретение 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.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

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

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

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

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

#### Требования к проведению практических занятий

Практические 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 бально-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 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |