

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

Кафедра № 1

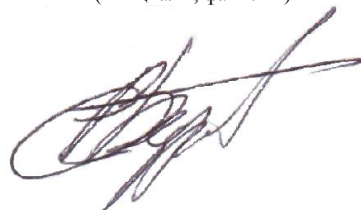
УТВЕРЖДАЮ  
Ответственный за образовательную  
программу

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Беззатеев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«\_26\_» июня 2024г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

|   |   |
|---|---|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 10.05.05  |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Безопасность информационных технологий в<br>правоохранительной сфере      |
| Наименование<br>направленности                        | Организация и технологии защиты информации (в<br>информационных системах) |
| Форма обучения  | очная   |
| Год приема  | 2024  |

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.п.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



24.06.2024

(подпись, дата)

И.Ю. Пироженко

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«24» июня 2024 г, протокол №06/2

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.

(уч. степень, звание)



24.06.2024

(подпись, дата)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе



24.06.2024

(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по специальности 10.05.05 «Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере» направленности «Организация и технологии защиты информации (в информационных системах)». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»

ОПК-3 «Способен использовать общенаучные методы, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач»

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, 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-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-3 Способен использовать общенаучные методы, законы физики,  | ОПК-3.3.1 знать основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования                  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач |  |
|--|--|--|

## 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</b> , ЗЕ/ (час)  | 5/ 180 | 5/ 180                    |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>   |        |                           |
| <b>Аудиторные занятия</b> , всего час.  | 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 (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (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  |   |   | 12 |
| Раздел 5. Прямая на плоскости               | 4  | 4  |   |   | 12 |
| Раздел 6. Прямая и плоскость в пространстве | 4  | 5  |   |   | 10 |
| Раздел 7. Кривые второго порядка            | 3  | 0  |   |   | 6  |
| 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.<br>Транспонирование матриц.<br>Умножение матриц                       | Решение задач              | 2                   |                                       | 1                    |
| 4.        | Контрольная работа №1  | Решение задач              | 2                   |                                       | 1                    |
| 5.        | Вычисление определителей.<br>Обратная матрица. Решение матричных уравнений.                            | Решение задач              | 2                   |                                       | 2                    |
| 6.        | Матричный метод решения систем линейных уравнений.<br>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. 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                    |

|        |                       |               |    |  |   |
|--------|-----------------------|---------------|----|--|---|
| 16.    | Контрольная работа №4 | Решение задач | 3  |  | 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) | 20         | 20             |
| Домашнее задание (ДЗ)                             | 20         | 20             |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |            |                |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 16         | 16             |
| 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<br>(кроме электронных<br>экземпляров) |
|---|--|--|
| УДК 514 ББК<br>22.151 Б 42  | Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А.<br>Сборник задач по аналитической геометрии и<br>линейной алгебре: Учеб. пособие / Под ред. Д.В.<br>Беклемишева. – 2-е изд., перераб. – М.: ФИЗМАТЛИТ,<br>2006. – 496 с.               | 200  |
| УДК<br>517.521(075.8)   | Казаков А.Я, Макарова М.В. Математика.<br>Аналитическая геометрия: учеб. Пособие / СПб.:<br>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<br>линейной алгебры. [Электронный ресурс] —<br>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<br>геометрии и линейной алгебре. [Электронный ресурс]<br>/ Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю.<br>Петрович, И.А. Чубаров. — Электрон. дан. — СПб. :<br>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<br>аналитическая геометрия : учебное пособие / А. И.<br>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<br>студентов вузов : учебное пособие / И. В. Иванов, О.<br>К. Иванова, О. А. Окунева, Н. А. Толченникова ; под<br>редакцией И. В. Иванова. — Санкт-Петербург : Лань,<br>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<br>геометрия : учебное пособие / А. М. Ивлева, П. И.<br>Прилуцкая, И. Д. Черных. — 5-е изд-е, испр. и доп. —<br>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<br>линейной алгебры : учебник / Д. В. Беклемишев. —<br>13-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. —<br>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<br>алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие<br>/ П. С. Геворкян. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. —<br>208 с.  | ЭБС Лань   |
| <a href="https://urait.ru/bcode/436467">https://urait.ru/bcode/436467</a>         | Линейная алгебра и аналитическая геометрия:<br>учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова, А.<br>П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова; под<br>редакцией Е. Г. Плотниковой. — Москва:<br>Издательство Юрайт, 2019. — 340 с |  |
| <a href="https://urait.ru/bcode/493221">https://urait.ru/bcode/493221</a>         | Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и<br>аналитическая геометрия: учебное пособие для<br>вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. - 2-е изд.,<br>испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2022.<br>— 258 с.                               |  |
| <a href="https://urait.ru/bcode/434042">https://urait.ru/bcode/434042</a>         | Пахомова, Е. Г. Линейная алгебра и<br>аналитическая геометрия. Сборник заданий:<br>учебное пособие для бакалавриата и специалитета<br>/ Е. Г. Пахомова, С. В. Рожкова. - Москва :<br>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     | 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 | ул. Гастелло, д. 15, аудитория №31-02 |

|   |   |                                       |
|---|---|---------------------------------------|
|   | представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования  |                                       |
| 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, аудитория №24-16 |

## 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>                 |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Оценка компетенции                    | Характеристика сформированных компетенций   |
| 5-балльная шкала                      |   |
| «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>(5 + 2i) * (6 + 5i)</math></p> <p><b>Ответ: 20+37i</b></p> <p>2) Верно ли утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи равна произведению действительных 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 2.</p> <p>1) Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи<br/> <math>(7 - 4i) * (1 + 3i)</math></p> <p><b>Ответ: 19+17i</b></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><b>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»).</b></p> | <p>УК-1.В.1<br/> ОПК-3.3.1<br/> ОПК-3.3.1</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><b>Ответ: 40-5i</b></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><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 4.</p> <p>1) Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи<br/> <math display="block">(9 - 4i) * (8 - 5i)</math></p> <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 display="block">(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>  | ОПК-3.3.1 |

|    |  |           |
|----|--|-----------|
|    | $Z_1 = 5\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right) \text{ и } Z_2 = 7\left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}\right)$ <p><b>Ответ:</b> <math>35\left(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}\right) = 35i</math></p> <p>2) Верно ли утверждение: «Для вычисления произведения комплексных чисел необходимо записать их в алгебраическом виде». Ответ аргументируйте.</p> <p><b>Ответ:</b> 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»).</p>  |           |
| 3. | <p>Задание.</p> <p>1) Вычислить частное комплексных чисел в тригонометрической форме записи.</p> $\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{10\left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}\right)}{5\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right)}$ <p><b>Ответ:</b> <math>2\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right) = \sqrt{3} + i</math></p> <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:</b> 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»).</p> | ОПК-3.3.1 |
| 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:</b> 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</p>   | УК-1.В.1  |
| 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:</b> В таком виде может быть записана операция умножения комплексных чисел <math>z_1</math> и <math>z_2</math>.</p>   | УК-1.В.1  |
| 6. | <p>Результат какой операции над комплексными числами может быть записан в виде <math> z_1  :  z_2  \cdot (\cos(\varphi_1 - \varphi_2) + i\sin(\varphi_1 - \varphi_2))</math> ?</p> <p><b>Ответ:</b> В таком виде может быть записана операция деления комплексных чисел <math>z_1</math> и <math>z_2</math>.</p>   | УК-1.В.1  |

|           |  |                               |
|-----------|--|-------------------------------|
|           | <p>Задание 1.</p> <p>1) Комплексное число <math>Z</math> записано в алгебраической и в тригонометрической формах:<br/> <math display="block">Z = \frac{\sqrt{3}}{2} + i \frac{1}{2} = 1 \left( \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)</math> Найдите 12-ю степень числа <math>Z</math><br/> <b>Ответ: 1</b></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 12 раз умножить число само на себя.</b></p> <p>7. Задание 2.</p> <p>1) Комплексное число <math>Z</math> записано в алгебраической и в тригонометрической формах:<br/> <math display="block">Z = 5 + i 5\sqrt{3} = 10 \left( \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)</math> Найдите 3-ю степень числа <math>Z</math><br/> <b>Ответ: -1000</b></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> | <p>УК-1.В.1<br/> УК-1.В.1</p> |
| <p>8.</p> | <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 display="block">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>УК-1.В.1<br/> УК-1.В.1</p> |

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

**Ответ: b) Wolfram Mathematica**

Задание 2.

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

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

**Ответ:**

$$C = \begin{pmatrix} -6 & 21 & -7 \\ 6 & -8 & -1 \end{pmatrix}$$

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

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

**Ответ: b) Wolfram Mathematica**

Задание 3.

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

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

**Ответ:**

$$C = \begin{pmatrix} 8 & 5 & -8 \\ -10 & 18 & -15 \end{pmatrix}$$

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

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

**Ответ: b) Wolfram Mathematica**

Задание 4.

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

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

**Ответ:**

$$C = \begin{pmatrix} -2 & 5 & -9 \\ 4 & -6 & 6 \end{pmatrix}$$

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

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



|     |   |                       |
|-----|---|-----------------------|
|     | <p><b>Ответ: 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><b>Ответ:</b></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><b>Ответ: b) Wolfram Mathematica</b></p> |                       |
| 9.  | <p>1. Запишите результат действий над матрицами.</p> <p><math>A+0=...</math></p> <p><b>Ответ: A</b></p> <p>2. Запишите результат действий над матрицами</p> <p><math>A + (-A) =</math></p> <p><b>Ответ: 0</b></p> <p>3. Продолжите формулу</p> <p><math>7(A+B)=</math></p> <p><b>Ответ: 7A+7B</b></p> <p>4. Продолжите формулу</p> <p><math>5A-5B=</math></p> <p><b>Ответ: 5(A-B)</b></p> <p>5. Продолжите формулу</p> <p><math>2 \times (4A)=</math></p> <p><b>Ответ: 8A</b></p>   | УК-1.В.1<br>ОПК-3.3.1 |
| 10. | <p>Задание 1.</p> <p>1) Найти произведение матриц <math>A * B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -4 \\ 2 & -4 & 5 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 0 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ <p><b>Ответ:</b></p> $AB = \begin{pmatrix} -8 & 4 \\ 14 & 18 \end{pmatrix}$ <p>2) Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи. Обоснуйте выбор цифрового средства</p> <p>a) Microsoft Access</p> <p>b) Microsoft PowerPoint</p>   | ОПК-3.3.1<br>УК-1.В.1 |

с) 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 2.

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

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

**Ответ:**

$$AB = \begin{pmatrix} -11 & 4 \\ 7 & -3 \end{pmatrix}$$

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 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

|     |  |                       |
|-----|--|-----------------------|
|     | <p><b>систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.</b></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><b>Ответ:</b></p> $AB = \begin{pmatrix} -11 & 6 \\ 4 & 22 \end{pmatrix}$ <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) <b>Wolfram Mathematica</b></p> <p><b>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.</b></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><b>Ответ:</b></p> $AB = \begin{pmatrix} -1 & 14 \\ -2 & 11 \end{pmatrix}$ <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) <b>Wolfram Mathematica</b></p> <p><b>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.</b></p> |                       |
| 11. | <p>Задание 1.</p> <p>1) Найти определитель 2-го порядка матрицы</p> $\begin{vmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 7 \end{vmatrix}$ <p><b>Ответ:29</b></p>   | УК-1.В.1<br>ОПК-3.3.1 |

2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.

**Ответ:**

**Для того чтобы вычислить определитель второго порядка необходимо из произведения элементов главной диагонали вычесть произведение элементов второй (побочной) диагонали**

Задание 2.

1) Найти определитель 2-го порядка матрицы

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$$

**Ответ: -22**

2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.

**Ответ:**

**Для того чтобы вычислить определитель второго порядка необходимо из произведения элементов главной диагонали вычесть произведение элементов второй (побочной) диагонали**

Задание 3.

1) Найти определитель 2-го порядка матрицы

$$\begin{vmatrix} 1 & -3 \\ 5 & 8 \end{vmatrix}$$

**Ответ: 23**

2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.

**Ответ:**

**Для того чтобы вычислить определитель второго порядка необходимо из произведения элементов главной диагонали вычесть произведение элементов второй (побочной) диагонали**

Задание 4.

1) Найти определитель 2-го порядка матрицы

$$\begin{vmatrix} 7 & 4 \\ -14 & -8 \end{vmatrix}$$

**Ответ: 0**

2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.

**Ответ:**

**Для того чтобы вычислить определитель второго порядка необходимо из произведения элементов главной диагонали вычесть произведение элементов второй (побочной) диагонали**

Задание 5.

1) Найти определитель 2-го порядка матрицы

|     |  |           |
|-----|--|-----------|
|     | $\begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 10 & 3 \end{vmatrix}$ <p><b>Ответ: -5</b></p> <p>2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p> <p><b>Ответ:</b><br/> <b>Для того чтобы вычислить определитель второго порядка необходимо из произведения элементов главной диагонали вычесть произведение элементов второй (побочной) диагонали</b></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><br/> <b>Ответ: 9</b></p> <p>2. <math>A_{12}</math><br/> <b>Ответ: -7</b></p> <p>3. <math>A_{32}</math><br/> <b>Ответ: -5</b></p> <p>4. <math>A_{23}</math><br/> <b>Ответ: 10</b></p> <p>5. <math>A_{33}</math><br/> <b>Ответ: -5</b></p>   | УК-1.В.1  |
| 13. | <p>Чему равен определитель треугольной матрицы?<br/> <b>Ответ: определитель треугольной матрицы равен произведению элементов главной диагонали.</b></p>  | УК-2.3.1  |
| 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-3.3.1 |
| 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>   | УК-1.В.1  |

|     |   |                       |
|-----|---|-----------------------|
|     | <b>Ответ:</b> Такие матрицы называются обратными матрицами по отношению друг к другу ( $A^{-1}$ – обратная к $A$ , и $A$ – обратная к $A^{-1}$ ).   |                       |
| 16. | <p>Задание 1. Найти матрицу <math>X</math> из уравнения <math>A * X = B</math>, где<br/> <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; 2 \\ -2 &amp; 5 \end{pmatrix}</math> <math>B = \begin{pmatrix} -7 &amp; -4 \\ -17 &amp; -9 \end{pmatrix}</math><br/> <b>Ответ:</b><br/> <math>X = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ -3 &amp; -1 \end{pmatrix}</math></p> <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><br/> <b>Ответ:</b><br/> <math>X = \begin{pmatrix} 5 &amp; 2 \\ -2 &amp; -1 \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><br/> <b>Ответ:</b><br/> <math>X = \begin{pmatrix} 1 &amp; 4 \\ -3 &amp; -1 \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><br/> <b>Ответ:</b><br/> <math>X = \begin{pmatrix} 5 &amp; 4 \\ -2 &amp; -1 \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><br/> <b>Ответ:</b><br/> <math>X = \begin{pmatrix} 5 &amp; 2 \\ -3 &amp; -1 \end{pmatrix}</math></p> | УК-1.В.1<br>ОПК-3.3.1 |
| 17. | <p>Как называется система алгебраических уравнений, каждое из которых является линейным?<br/> <b>Ответ:</b> Такая система уравнений называется системой линейных алгебраических уравнений</p>   | УК-1.В.1              |
| 18. | <p>Какие методы решения систем линейных алгебраических уравнений вам известны?<br/> <b>Ответ:</b> Методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод Крамера, метод Гаусса, метод матричных уравнений (с использованием обратной матрицы).</p>  | УК-1.В.1<br>ОПК-3.3.1 |
| 19. | <p>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?<br/> <b>Ответ:</b> Если определитель матрицы системы равен нулю, то применяется только метод исследования системы линейных уравнений Гаусса, другие методы (метод</p>   | ОПК-3.3.1<br>УК-1.В.1 |

|     |   |                       |
|-----|---|-----------------------|
|     | <b>Крамера и метод матричных уравнений) могут применяться при условии, что матрица системы квадратная и определитель ее не равен нулю.</b>  |                       |
| 20. | 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?<br><br><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> | ОПК-3.3.1<br>УК-1.В.1 |
| 21. | При каком условии однородная система линейных уравнений имеет ненулевое решение?<br><b>Ответ: Однородная система линейных уравнений имеет ненулевое решение тогда и только тогда, когда её ранг меньше числа неизвестных.</b>   | ОПК-3.3.1             |
| 22. | Как называется двумерная система координат, в которой каждая точка на плоскости определяется двумя числами - полярным углом и полярным радиусом?<br><b>Ответ: Такая система координат называется полярной системой координат.</b>   | ОПК-3.3.1             |
| 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-3.3.1             |
| 24. | Что такое вектор?<br><b>Ответ: Вектором называется направленный отрезок.</b>  | УК-1.В.1<br>ОПК-3.3.1 |
| 25. | Как называется вектор, начало которого совпадает с его концом?<br><b>Ответ: Вектор, начало которого совпадает с его концом, называется нулевым вектором.</b>  | УК-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-3.3.1             |
| 27. | По какой формуле вычисляется скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ , если известны координаты векторов в декартовой системе (в системе : $Ox, Oy, Oz$ )<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-3.3.1             |
| 28. | По какой формуле вычисляется векторное произведение векторов, если известны их координаты в декартовой системе  | ОПК-3.3.1             |

|     |   |           |
|-----|---|-----------|
|     | <p>координат (x, y, z)?</p> <p><b>Ответ: Векторное произведение векторов определяется по формуле</b></p> $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \end{vmatrix}$  |           |
| 29. | <p>По какой формуле определяется модуль векторного произведения векторов?</p> <p><b>Ответ: Величина модуля векторного произведения векторов определяется по формуле <math> \vec{a}  *  \vec{b}  * \sin(\vec{a}\vec{b})</math></b></p>   | ОПК-3.3.1 |
| 30. | <p>Чему равно расстояние от точки до прямой?</p> <p><b>Ответ: Расстояние от точки до прямой равно длине перпендикуляра, опущенного из данной точки на прямую.</b></p>   | ОПК-3.3.1 |
| 31. | <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>.</p> <p>Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом</p> <p><b>Ответ:</b><br/><b><math>y = -1,25x + 6,5</math></b></p> <p>Задание 2. Составить уравнение прямой проходящей через 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/><b><math>y = 1,25x - 5,25</math></b></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/><b><math>y = 1,25x - 1,75</math></b></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/><b><math>y = 0,2x - 1,2</math></b></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> | ОПК-3.3.1 |



|     |   |                       |
|-----|---|-----------------------|
|     | <b>Ответ:</b><br>$y = -1,25x + 4,75$  |                       |
| 32. | Каким уравнением описывается плоскость в декартовых координатах (x, y, z)?<br><b>Ответ: В декартовых координатах уравнение плоскости (каноническое уравнение плоскости)</b><br>$Ax + By + Cz + D = 0$   | УК-1.В.1<br>ОПК-3.3.1 |
| 33. | Сформулируйте необходимое и достаточное условие параллельности прямой и плоскости.<br><b>Ответ:</b><br>Для того, чтобы прямая и плоскость были параллельны, необходимо и достаточно, чтобы вектор нормали к плоскости и направляющий вектор прямой были перпендикулярны.  | ОПК-3.3.1             |
| 34. | Каким уравнением описывается прямая, проходящая через точку (x <sub>0</sub> , y <sub>0</sub> , z <sub>0</sub> ) и имеющая направляющий вектор с координатами (l, m, n)?<br><b>Ответ: Уравнение прямой, проходящей через точку (x<sub>0</sub>, y<sub>0</sub>, z<sub>0</sub>) и имеющая направляющий вектор с координатами (l, m, n) имеет вид</b><br>$\frac{x-x_0}{l} = \frac{y-y_0}{m} = \frac{z-z_0}{n}$                   | ОПК-3.3.1             |
| 35. | Каким уравнением описывается прямая, проходящая через две точки (x <sub>1</sub> , y <sub>1</sub> , z <sub>1</sub> ) и (x <sub>2</sub> , y <sub>2</sub> , z <sub>2</sub> )?<br><b>Ответ: Уравнение прямой, проходящей через две точки (x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>, z<sub>1</sub>) и (x<sub>2</sub>, y<sub>2</sub>, z<sub>2</sub>) имеет вид</b><br>$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{z-z_1}{z_2-z_1}$ | ОПК-3.3.1             |
| 36. | Каким образом можно задать прямую с помощью двух плоскостей?<br><b>Ответ: Уравнение двух пересекающихся плоскостей – это уравнение прямой в пространстве</b>  | ОПК-3.3.1             |
| 37. | С помощью какой формулы можно найти угол между прямыми?<br><b>Ответ: угол между прямыми можно найти из формулы</b><br>$\cos \varphi = \frac{\vec{a}_1 \cdot \vec{a}_2}{ \vec{a}_1  \cdot  \vec{a}_2 }$ , где $\vec{a}_1$ и $\vec{a}_2$ – направляющие векторы прямых  | ОПК-3.3.1             |
| 38. | Нормаль к плоскости имеет координаты (A, B, C); координаты направляющего вектора прямой (l, m, n)/<br>С помощью какой формулы можно найти угол между прямой и плоскостью?<br><b>Ответ: угол между прямой и плоскостью можно найти из формулы</b><br>$\sin \varphi = \frac{ Al + Bm + Cn }{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \sqrt{l^2 + m^2 + n^2}}$   | ОПК-3.3.1             |
| 39. | По какой формуле можно определить расстояние от точки до  | ОПК-3.3.1             |

|     |   |           |
|-----|---|-----------|
|     | плоскости?<br><b>Ответ: Расстояние от точки до плоскости равно</b><br>$\frac{ Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D }{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$ , где (A, B, C)- координаты нормали к плоскости;<br>(x <sub>0</sub> , y <sub>0</sub> , z <sub>0</sub> ) координаты точки. |           |
| 40. | Напишите каноническое уравнение эллипса.<br><b>Ответ: Каноническое уравнение эллипса имеет вид</b><br>$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$   | ОПК-3.3.1 |
| 41. | Напишите каноническое уравнение гиперболы.<br><b>Ответ: Каноническое уравнение гиперболы имеет вид</b><br>$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$   | ОПК-3.3.1 |
| 42. | Напишите каноническое уравнение параболы.<br><b>Ответ: Каноническое уравнение параболы имеет вид</b><br>$y^2 = 2px$   | ОПК-3.3.1 |

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                                   | Дана матрица<br><br>$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}.$ Её алгебраическое дополнение равно... | 1) $a_{22}$<br>2) $-a_{12}$<br>3) $a_{11}$<br>4) $-a_{22}$<br><br><b>Ответ: 3)</b> | УК-1.В.1       |

|   |  |  |          |
|---|--|--|----------|
|   |  | (Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)  |          |
| 2 | Из приведённых матриц обратные существуют у матриц...                                | <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, обосновывающие выбор ответа)</p> | УК-1.В.1 |
| 3 | Каким методом можно решить систему, определитель основной матрицы которой равен нулю | <p>1) Г. Крамера</p> <p>2) <b>К. Ф. Гаусса</b></p> <p>3) с помощью обратной матрицы</p> <p>4) любым способом</p> <p><b>Ответ: 2)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>  | УК-1.В.1 |
| 4 | Система совместна тогда и только тогда, когда...                                     | <p>1) больше 1</p> <p>2) <b>ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы системы</b></p> <p>3) ранг равен 0</p> <p>4) ранг равен 1</p> <p><b>Ответ: 2)</b></p>   | УК-1.В.1 |

|   |   |   |                                  |
|---|---|---|----------------------------------|
|   |   | (Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)   |                                  |
| 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> | <p>1) векторы перпендикулярны</p> <p>2) <b>векторы параллельны</b></p> <p>3) векторы параллельны и не могут лежать на одной прямой</p> <p>4) <b>векторы лежат на одной прямой</b></p> <p><b>Ответ: 2)4)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов)</p>  | <p>УК-1.В.1</p> <p>ОПК-3.3.1</p> |
| 6 | <p>Векторное произведение векторов <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math> – это вектор...</p>  | <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> | <p>УК-1.В.1</p>                  |
| 7 | <p>Расстояние от точки до плоскости можно вычислить по формуле...</p>   | <p>1) <math>\frac{ Ax_0 + By_0 + C }{\sqrt{A^2 + B^2} \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>УК-1.В.1</p> <p>ОПК-3.3.1</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>  |           |
| 8  | <p>Геометрическое место точек плоскости, сумма расстояний от каждой из которых до двух данных точек этой плоскости есть величина постоянная, называется...</p> | <p>1) гиперболой</p> <p>2) параболой</p> <p>3) окружностью</p> <p>4) эллипсом</p> <p><b>Ответ: 4)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>  | ОПК-3.3.1 |
| 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-3.3.1 |
| 10 | <p>Решить систему линейных уравнений методом Гаусса</p>  | <p>1) <math>x=0, y=1, z = -3</math></p> <p>2) <math>x=0, y=1, z = -2</math></p>   | ОПК-3.3.1 |

|    |  |   |          |
|----|--|---|----------|
|    | $\begin{cases} x + y + z = -2 \\ 2x - y + 3z = -10 \\ -x + 2y - z = 5 \end{cases}$   | <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>   |          |
| 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-1.В.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-1.В.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-1.В.1 |

|    |   |  |           |
|----|---|--|-----------|
|    | матрице $A$ , если выполняется условие  | <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>   |           |
| 14 | Скалярным произведением двух ненулевых векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называется число, равное... | <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-3.3.1 |
| 15 | Чему равно смешанное произведение векторов $\vec{a}\vec{b}\vec{a}$                                | <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>  | УК-1.В.1  |
| 16 | Уравнение прямой, проходящей через две точки можно составить                                      | <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>  | УК-1.В.1  |

|    |   |  |          |
|----|---|--|----------|
|    | по формуле...   | <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>                    |          |
| 17 | Геометрическое место точек, которые характеризуют эксцентриситет $\varepsilon > 1$ представляет собой | <p>1) Параболу</p> <p>2) окружность</p> <p><b>3) гиперболу</b></p> <p>4) эллипс</p> <p><b>Ответ: 3)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>                               | УК-1.В.1 |
| 18 | Отношение $\frac{c}{a}$ называется...   | <p>1) действительной осью</p> <p>2) асимптотой</p> <p><b>3) эксцентриситетом</b></p> <p>4) фокальным радиусом</p> <p><b>Ответ: 3)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p> | УК-1.В.1 |
| 19 | Найти уравнение прямой, проходящей через точку $A(-1; 2; 4)$ , перпендикулярно                        | <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>  | УК-1.В.1 |



|    |   |   |                                  |
|----|---|---|----------------------------------|
|    | <p>плоскости</p> $3x-2y-4z+1=0$   | <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>  |                                  |
| 20 | <p>Определить какое уравнение линии соответствует параболе...</p>   | <p>1) <math>x^2+y^2-8x=0</math></p> <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> | ОПК-3.3.1                        |
| 21 | <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=-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>                 | ОПК-3.3.1                        |
| 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>УК-1.В.1</p> <p>ОПК-3.3.1</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> |                       |
| 23 | Какая из точек лежит на прямой $y = -2x + 1$ ?   | <p>1) (0; 3)</p> <p>2) <b>(-1; 3)</b></p> <p>3) (2; 3)</p> <p>4) (-2; 5)</p> <p><b>Ответ: 2)4)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор)</p>   | УК-1.В.1<br>ОПК-3.3.1 |
| 24 | Прямая $y = 2x + 5$ образует с положительным направлением оси $Ox$ угол $\alpha$ , равный... | <p>1) <math>\text{tg}(5)</math></p> <p>2) <math>\text{tg}(-2)</math></p> <p>3) <b><math>\text{arctg}(2)</math></b></p> <p>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>   | УК-1.В.1<br>ОПК-3.3.1 |
| 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>  | УК-1.В.1<br>ОПК-3.3.1 |

|    |   |  |                       |
|----|---|--|-----------------------|
|    |   | <p>3) <math>\operatorname{tg} \varphi = \left  \frac{3-(-5)}{1+1*(-5)} \right </math></p> <p>4) <math>\operatorname{tg} \varphi = \left  \frac{3-5}{1+1*5} \right </math></p> <p><b>Ответ: 1)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>   |                       |
| 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-3.3.1             |
| 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-3.3.1<br>УК-1.В.1 |
| 28 | <p>Решить систему линейных уравнений методом Крамера:</p>   | <p>1) (1; 0; 0)</p> <p>2) (0; 1; 0)</p> <p>3) (0; 0; 1)</p>  | ОПК-3.3.1             |

|                                    |  |  |                                 |            |                                    |           |                          |                     |    |    |                       |
|------------------------------------|--|--|---------------------------------|------------|------------------------------------|-----------|--------------------------|---------------------|----|----|-----------------------|
|                                    | $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$  | <p><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>   |                                 |            |                                    |           |                          |                     |    |    |                       |
| 29                                 | Показательная форма комплексного числа $z = -1 + i$ имеет вид:                                   | <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> <p>3) <math>\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{2}}</math></p> <p>4) <math>\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{2}}</math></p> <p><b>Ответ: 2)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p> | ОПК-3.3.1                       |            |                                    |           |                          |                     |    |    |                       |
| 30                                 | Модуль комплексного числа $z = -i$ равен:  | <p>1) 0</p> <p>2) 1</p> <p>3) 2</p> <p>4) 5</p> <p><b>Ответ: 2)</b></p> <p>(Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p>   | ОПК-3.3.1                       |            |                                    |           |                          |                     |    |    |                       |
| 31                                 | Какой метод решения системы линейных алгебраических уравнений применяются в том случае, если ... | <table border="1"> <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> <p><b>Ответ</b></p> <table border="1"> <tr> <td>1)</td> <td>2)</td> </tr> </table>             | 1) определитель системы равен 6 | 2) Крамера | 3) определитель системы равен нулю | 4) Гаусса | 5) матрица не квадратная | 6) Обратной матрицы | 1) | 2) | ОПК-3.3.1<br>УК-1.В.1 |
| 1) определитель системы равен 6    | 2) Крамера   |  |                                 |            |                                    |           |                          |                     |    |    |                       |
| 3) определитель системы равен нулю | 4) Гаусса  |  |                                 |            |                                    |           |                          |                     |    |    |                       |
| 5) матрица не квадратная           | 6) Обратной матрицы  |  |                                 |            |                                    |           |                          |                     |    |    |                       |
| 1)                                 | 2)   |  |                                 |            |                                    |           |                          |                     |    |    |                       |

|    |  |  |                       |    |    |    |    |    |    |    |  |
|----|--|--|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|--|
|    |  | <table border="1"> <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> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию (или несколько соответствующих) в правом столбце)</p> | 1)                    | 4) | 1) | 6) | 3) | 4) | 5) | 4) |  |
| 1) | 4)   |  |                       |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 1) | 6)   |  |                       |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 3) | 4)   |  |                       |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 5) | 4)   |  |                       |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 32 | Решите матричное уравнение.<br>Выполните проверку. | <p>Найти матрицу X из уравнения <math>A \cdot X = B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -9 & -4 \\ 23 & 10 \end{pmatrix}$ <p><b>Ответ</b></p> $X = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$ <p>Инструкция:<br/>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p>                           | ОПК-1.3.2<br>УК-1.В.1 |    |    |    |    |    |    |    |  |

Система оценивания тестовых заданий:

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

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

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

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

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

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
|       | Не предусмотрено           |

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

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, 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 привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

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

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

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

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

### Требования к проведению практических занятий

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