

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Волжский государственный университет водного транспорта"**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б.1.О.Д05 Линейная алгебра и аналитическая геометрия**

|               |                                                                 |
|---------------|-----------------------------------------------------------------|
| Профиль       | Безопасность автоматизированных систем на транспорте (по видам) |
| Институт      | экономики, управления и права                                   |
| Кафедра       | Кафедра математики                                              |
| Специальность | 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем  |

**1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

| Вид учебной работы       | Всего часов/зачетных единиц | Семестры |    |
|--------------------------|-----------------------------|----------|----|
|                          |                             | 1        | 2  |
| Лекции                   | 72 Часы                     | 34       | 38 |
| Практические занятия     | 72 Часы                     | 34       | 38 |
| СРС                      | 108 Часы                    | 40       | 68 |
| Дифференцированный зачет | 0 Часы                      |          |    |
| Экзамен                  | 14 Часы                     |          | 14 |

**2. Место дисциплины в структуре ООП**

| Код дисциплины | Наименование блока                              | Трудоемкость дисциплины, з.е. |
|----------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|
| Б.1.О.Д05      | Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть) | 8                             |

**3. Разделы дисциплины и виды занятий**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                                                                                     | Лекции | Практические занятия | СРС    | Дифференцированный зачет | Экзамен | Всего  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|--------|--------------------------|---------|--------|
| 1     | Раздел 1. Элементы линейной алгебры                                                                                                 |        |                      |        |                          |         |        |
| 1,1   | Тема 1.1. Матрицы<br>1.Основные понятия.<br>2.Действия над матрицами                                                                | 2 Часы | 2 Часы               | 2 Часы |                          |         | 6 Часы |
| 1,1   | Тема 1.10. Контрольная работа (р.1)                                                                                                 |        | 2 Часы               |        |                          |         | 2 Часы |
| 1,2   | Тема 1.2. Определители<br>1.Основные понятия<br>2.Свойства определителей<br>3.Вычисление определителей                              | 2 Часы | 2 Часы               | 2 Часы |                          |         | 6 Часы |
| 1,3   | Тема 1.3. Невырожденные матрицы<br>1.Основные понятия<br>2.Обратная матрица                                                         | 2 Часы | 2 Часы               | 2 Часы |                          |         | 6 Часы |
| 1,4   | Тема 1.4. Ранг матрицы                                                                                                              | 2 Часы | 2 Часы               | 2 Часы |                          |         | 6 Часы |
| 1,5   | Тема 1.5. Системы линейных уравнений<br>1.Основные понятия.<br>2. Решение систем линейных уравнений.<br>Теорема Кронекера - Капелли | 2 Часы |                      | 4 Часы |                          |         | 6 Часы |
| 1,6   | Тема 1.6. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера                                                                    | 2 Часы | 2 Часы               | 2 Часы |                          |         | 6 Часы |
| 1,7   | Тема 1.7. Решение невырожденных линейных систем. Метод обратной матрицы.                                                            | 2 Часы | 2 Часы               | 2 Часы |                          |         | 6 Часы |
| 1,8   | Тема 1.8. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса                                                                          | 2 Часы | 2 Часы               | 2 Часы |                          |         | 6 Часы |
| 1,9   | Тема 1.9. Системы линейных однородных уравнений<br>Расчетно-графическая работа (р.1)                                                | 2 Часы | 2 Часы               | 2 Часы |                          |         | 6 Часы |
| 2     | Раздел 2. Элементы векторной алгебры                                                                                                |        |                      |        |                          |         |        |
| 2,1   | Тема 2.1. Векторы<br>1.Основные понятия<br>2.Линейные операции над векторами<br>3.Линейная зависимость векторов                     | 2 Часы |                      | 4 Часы |                          |         | 6 Часы |
| 2,2   | Тема 2.2. Базис<br>1.Координаты вектора в базисе<br>2.Переход к новому базису                                                       | 2 Часы | 2 Часы               | 2 Часы |                          |         | 6 Часы |

|     |                                                                                                                                                                                                                                         |        |        |        |  |        |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--|--------|
| 2,3 | Тема 2.3. Прямоугольная декартова система координат в пространстве<br>1.Проекция вектора на ось<br>2.Разложение вектора по ортам координатных осей<br>3.Модуль вектора. Направляющие косинусы                                           | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы |  | 6 Часы |
| 2,4 | Тема 2.4. Действия над векторами, заданными проекциями                                                                                                                                                                                  | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы |  | 6 Часы |
| 2,5 | Тема 2.5. Скалярное произведение и его свойства                                                                                                                                                                                         | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы |  | 6 Часы |
| 2,6 | Тема 2.6. Векторное произведение и его свойства                                                                                                                                                                                         | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы |  | 6 Часы |
| 2,7 | Тема 2.7. Смешанное произведение и его свойства                                                                                                                                                                                         | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы |  | 6 Часы |
| 2,8 | Тема 2.8. Некоторые приложения скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.                                                                                                                                               | 2 Часы | 2 Часы | 4 Часы |  | 8 Часы |
| 2,9 | Тема 2.9. Контрольная работа (р.2)                                                                                                                                                                                                      |        | 2 Часы |        |  | 2 Часы |
| 3   | Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости                                                                                                                                                                                          |        |        |        |  |        |
| 3,1 | Тема 3.1. Система координат на плоскости<br>1.Основные приложения<br>2. Преобразование системы координат                                                                                                                                | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы |  | 6 Часы |
| 3,2 | Тема 3.2. Уравнения прямой на плоскости<br>1.Уравнение прямой с угловым коэффициентом<br>2.Уравнение прямой<br>3.Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении<br>4.Уравнение прямой, проходящей через две точки | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы |  | 6 Часы |
| 3,3 | Тема 3.3. Уравнения прямой на плоскости<br>1.Уравнение прямой в отрезках<br>2.Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору<br>3.Полярное уравнение прямой<br>4.Нормальное уравнение прямой           | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы |  | 6 Часы |
| 3,4 | Тема 3.4. Прямая линия на плоскости. Основные задачи                                                                                                                                                                                    | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы |  | 6 Часы |
| 3,5 | Тема 3.5. Линии второго порядка на плоскости<br>1.Основные понятия<br>2.Окружность<br>3.Эллипс                                                                                                                                          | 2 Часы | 2 Часы | 4 Часы |  | 8 Часы |
| 3,6 | Тема 3.6. Линии второго порядка на плоскости<br>1.Гипербола<br>2.Парабола                                                                                                                                                               | 2 Часы | 2 Часы | 4 Часы |  | 8 Часы |
| 3,7 | Тема 3.7. Общее уравнение линий второго порядка.                                                                                                                                                                                        | 2 Часы | 2 Часы | 4 Часы |  | 8 Часы |
| 4   | Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве                                                                                                                                                                                        |        |        |        |  |        |
| 4,1 | Тема 4.1. Уравнения плоскости в пространстве                                                                                                                                                                                            | 2 Часы | 2 Часы | 4 Часы |  | 8 Часы |
| 4,2 | Тема 4.2. Плоскость. Основные задачи                                                                                                                                                                                                    | 2 Часы | 2 Часы | 4 Часы |  | 8 Часы |
| 4,3 | Тема 4.3. Уравнения прямой в пространстве. Основные задачи                                                                                                                                                                              | 2 Часы | 2 Часы | 4 Часы |  | 8 Часы |
| 4,4 | Тема 4.4. Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи.<br>Расчетно-графическая работа (р.2,3,4)                                                                                                                                  | 2 Часы | 2 Часы | 4 Часы |  | 8 Часы |
| 4,5 | Тема 4.5. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Конические поверхности                                                                                                                                                      | 2 Часы |        | 4 Часы |  | 6 Часы |
| 4,6 | Тема 4.6. Канонические уравнения поверхностей второго порядка                                                                                                                                                                           | 2 Часы | 2 Часы | 4 Часы |  | 8 Часы |
| 4,7 | Тема 4.7. Контрольная работа (р.3 и 4)                                                                                                                                                                                                  |        | 2 Часы |        |  | 2 Часы |
| 5   | Раздел 5. Линейные пространства и линейные преобразования. Евклидовы пространства                                                                                                                                                       |        |        |        |  |        |
| 5,1 | Тема 5.1. Определение линейного пространства. Изоморфизм                                                                                                                                                                                | 2 Часы | 2 Часы | 4 Часы |  | 8 Часы |
| 5,2 | Тема 5.2. Линейные преобразования. Характеристические корни и собственные значения                                                                                                                                                      | 2 Часы | 2 Часы | 4 Часы |  | 8 Часы |
| 5,3 | Тема 5.3. Определение евклидова пространства. Ортонормированные базы                                                                                                                                                                    | 2 Часы | 2 Часы | 4 Часы |  | 8 Часы |
| 5,4 | Тема 5.4. Евклидовы пространства. Ортогональные преобразования. Ортогональные матрицы                                                                                                                                                   | 2 Часы | 2 Часы | 4 Часы |  | 8 Часы |
| 5,5 | Тема 5.5. Евклидовы пространства. Симметричные преобразования                                                                                                                                                                           | 2 Часы | 2 Часы | 4 Часы |  | 8 Часы |
| 5,6 | Тема 5.6. Приведение квадратичной формы к главным осям.<br>Положительно определенные формы                                                                                                                                              | 2 Часы | 2 Часы | 4 Часы |  | 8 Часы |

#### 4. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

| № п/п | компетенции                                                                                              | Индикатор достижения                                        |                                                                                                     |                                                                  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                          | Знать                                                       | Уметь                                                                                               | Владеть                                                          |
| 1     | Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-3.3.1 основные понятия и методы линейной алгебры        | ОПК-3.У.1 использовать методы линейной алгебры при решении задач профессиональной деятельности      | ОПК-3.В.1 методами решения типовых задач линейной алгебры        |
| 2     | Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-3.3.2 основные понятия и методы аналитической геометрии | ОПК-3.У.2 применять методы аналитической геометрии в познавательной и профессиональной деятельности | ОПК-3.В.2 методами решения типовых задач аналитической геометрии |

#### 5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

##### 5.1 Помещения и оборудование

| № п/п | Вид помещений                                    | Оснащение помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | № помещений          |
|-------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1     | Учебные аудитории для проведения учебных занятий | оборудование и технические средства обучения (Парты (50 ед.); Стол аудиторный (2 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (562)<br>Парты (37 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (570)<br>Парты (34 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.); Стол аудиторный (10 ед.) (662)<br>Стул (32 ед.); парты (19 ед.); мультимедийное оборудование (1ед.); стол аудиторный (18 ед.); доска (1 ед.) (663)<br>Парты (47 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (668)<br>Парты (40 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (670)) | 2,570,662,663,668,67 |
| 2     | Помещения для самостоятельной работы обучающихся | компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 462                  |

##### 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| № п/п | Наименование                                                                           |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно)) |
| 2     | Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))            |

##### 5.3 Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

| № п/п | Наименование источника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Год издания | Ресурс             | Количество экземпляров |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|------------------------|
| 1     | Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: <a href="http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf">http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf</a> | 2 018       | Электронный ресурс | 0                      |
| 2     | Письменный, Д.Т.;Конспект лекций по высшей математике;тридцать пять лекций;Письменный, Д.Т.-М.,Айрис-пресс; <null> ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 003       | Текст              | 77                     |
| 3     | Письменный, Д.Т.;Конспект лекций по высшей математике;тридцать шесть лекций;Письменный, Д.Т.-М.,Айрис-пресс; <null> ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 003       | Текст              | 68                     |
| 4     | Соловьев, И.А.;Практическое руководство к решению задач по высшей математике.Линейная алгебра.Векторная алгебра.Аналитическая геометрия.Введение в математический анализ.Производная и ее приложения;учеб.пособие;Репин, А.Ю.Соловьев, И.А.Червяков, А.В.Шевелев, В.В.-СПб.,Лань; <null> ;                                                                                                                                                 | 2 009       | Текст              | 49                     |
| 5     | Лунгу, К.Н.;Сборник задач по высшей математике.1 курс;с контр.работами;Лунгу, К.Н.Письменный, Д.Т.Федин, С.Н.Шевченко, Ю.А.-М.,Айрис-пресс; <null> ;                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 010       | Текст              | 50                     |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                    |     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|-----|
| 6  | Дунцева, Е.А.; Практикум по аналитической геометрии; метод. пособие для студ. 1-го курса очн. обучения; Дунцева, Е.А. Шарыгина, Н.К.-Н. Новгород, ВГАВТ; <null> ;                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 012 | Текст              | 166 |
| 7  | Белых, В.Н.; Примерный курс лекций по математике; для студ. техн. спец. очн. обучения; Белых, В.Н. Сенниковский, Я.Н.-Н. Новгород, ВГУВТ; <null> ;                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 015 | Текст              | 50  |
| 8  | Белых, В.Н.; Примерный курс лекций по математике; для студ. техн. спец. очн. обучения; Белых, В.Н. Сенниковский, Я.Н.-Н. Новгород, ВГУВТ; <null> ;                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 015 | Текст              | 47  |
| 9  | Белых, В.Н.; Высшая математика. 1-й курс; метод. пособие для студ. техн. спец. заочн. обучения; Белых, В.Н. Киняпина, М.С.-Н. Новгород, ВГУВТ; <null> ;                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 016 | Текст              | 50  |
| 10 | Белых, В.Н.; Примерный курс лекций по математике; для студ. техн. спец. очн. обучения; Белых, В.Н. Сенниковский, Я.Н.-Н. Новгород, <null>; <null> ; <a href="http://94.100.87.24:8080/marcweb/">http://94.100.87.24:8080/marcweb/</a>                                                                                                                                                                                    | 2 015 | Электронный ресурс | 0   |
| 11 | Белых, В.Н.; Примерный курс лекций по математике; для студ. очн. и заочн. обучения всех спец. и направлений подготовки; Белых, В.Н. Сенниковский, Я.Н.-Н. Новгород, ВГУВТ; <null> ;                                                                                                                                                                                                                                      | 2 017 | Текст              | 47  |
| 12 | Дунцева, Е.А.; Практикум по аналитической геометрии; метод. пособие для студ. 1-го курса очн. обучения; Дунцева, Е.А. Шарыгина, Н.К.-Н. Новгород, <null>; <null> ; <a href="http://94.100.87.24:8080/marcweb/">http://94.100.87.24:8080/marcweb/</a>                                                                                                                                                                     | 2 012 | Электронный ресурс | 0   |
| 13 | Мальцев, И.А.; Линейная алгебра; учеб. пособие; Мальцев, И.А.-СПб., Лань; <null> ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 010 | Текст              | 5   |
| 14 | Мордвинкина, И.А.; Сборник индивидуальных заданий по высшей математике; практикум для студ. техн. и экон. спец. очного обучения; Мордвинкина, И.А. Шестерикова, Н.В.-Н. Новгород, ВГУВТ; <null> ;                                                                                                                                                                                                                        | 2 018 | Текст              | 50  |
| 15 | Мордвинкина, И.А.; Сборник индивидуальных заданий по высшей математике; практикум для студентов технических и экономических специальностей очного обучения; Мордвинкина, И.А. Шестерикова, Н.В.-Н. Новгород, <null>; <null> ; <a href="http://94.100.87.24:8080/marcweb/">http://94.100.87.24:8080/marcweb/</a>                                                                                                          | 2 019 | Электронный ресурс | 0   |
| 16 | Плотникова, Е.Г.; Линейная алгебра и аналитическая геометрия; учебник и практикум для вузов; Иванов, А.П. Логина, В.В. Морозова, А.В. Плотникова, Е.Г.-Москва, Юрайт; URL: <a href="https://urait.ru/viewer/lineynaya-algebra-i-analiticheskaaya-geometriya-489170#page/1">https://urait.ru/viewer/lineynaya-algebra-i-analiticheskaaya-geometriya-489170#page/1</a> (дата обращения: 26.10.2022) ; <null>               | 2 022 | Электронный ресурс | 0   |
| 17 | Пахомова, Е.Г.; Линейная алгебра и аналитическая геометрия; сборник заданий: учебное пособие для вузов; Пахомова, Е.Г. Рожкова, С.В.-Москва, Юрайт; URL: <a href="https://urait.ru/viewer/lineynaya-algebra-i-analiticheskaaya-geometriya-sbornik-zadaniy-490366#page/1">https://urait.ru/viewer/lineynaya-algebra-i-analiticheskaaya-geometriya-sbornik-zadaniy-490366#page/1</a> (дата обращения: 26.10.2022) ; <null> | 2 022 | Электронный ресурс | 0   |
| 18 | Потапов, А.П.; Линейная алгебра и аналитическая геометрия; учебник и практикум для вузов; Потапов, А.П.-Москва, Юрайт; URL: <a href="https://urait.ru/viewer/lineynaya-algebra-i-analiticheskaaya-geometriya-489949#page/1">https://urait.ru/viewer/lineynaya-algebra-i-analiticheskaaya-geometriya-489949#page/1</a> (дата обращения: 26.10.2022) ; <null>                                                              | 2 022 | Электронный ресурс | 0   |

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно- телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: <http://www.eios.vsuwt.ru/>.

#### 5.4 Современные профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: <a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312</a> |
| 2     | Центральная база статистических данных - Режим доступа: <a href="http://cbds.gks.ru/">http://cbds.gks.ru/</a>                                                                                                                                                                                    |

#### 5.5 Информационные справочные системы

| № п/п | Наименование                                                                                                                                                   |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a><br>(договор от 02.02.2015 г.)   |
| 2     | Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a><br>(договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный) |
| 3     | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a><br>(договор от 02.02.2015 г.)   |
| 4     | Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a><br>(договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный) |

## 6. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

| № п/п | Индикатор достижения компетенций | Контролируемые разделы (темы) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |                          | Процедура оценивания                                               | Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                  |                               | Вид контроля                                          | Форма контроля           |                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|       |                                  |                               |                                                       |                          |                                                                    | не зачтено                                                                                                                                                                                                                   | зачтено                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1     | ОПК-3.3.1                        | 1                             | Текущий контроль                                      | Контрольная работа       | Выполняется в течение 90 мин. По вариантам. Всего 4 варианта.      | Работа не выполнена или сделана не по заданному варианту, объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования.                                                  | Даны ответы на задания контрольной работы без обоснования шагов решения, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками.                                                                                              | Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании.                                                                                                                                      | Работа выполнена полностью, ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями                                                                                                                                                                                                                             |
| 2     | ОПК-3.В.1                        | 2                             | Текущий контроль                                      | Контрольная работа       | Выполняется в течение 90 мин. По вариантам. Всего 4 варианта.      | Работа не выполнена или сделана не по заданному варианту, объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования.                                                  | Даны ответы на задания контрольной работы без обоснования шагов решения, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками.                                                                                              | Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании.                                                                                                                                      | Работа выполнена полностью, ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями                                                                                                                                                                                                                             |
| 3     | ОПК-3.3.1, ОПК-3.У.1, ОПК-3.В.1  | 1,2                           | Промежуточная аттестация                              | Дифференцированный зачет | Длительность подготовки 90 минут. По вариантам. Всего 15 вариантов | Обучающийся показывает незнания основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки | Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с литературой, рекомендованной программой | Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий при дополнительных вопросах преподавателя | Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала; усвоил рекомендованную литературу; может объяснить взаимосвязь основных понятий в их значении для последующей профессиональной деятельности |

|   |                                                                                 |           |                          |                    |                                                                   |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | ОПК-3.3.2,<br>ОПК-3.У.2,<br>ОПК-3.В.2                                           | 3,4       | Текущий контроль         | Контрольная работа | Выполняется в течение 90 мин. По вариантам. Всего 4 варианта.     | Работа не выполнена или сделана не по заданному варианту, объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования. | Даны ответы на задания контрольной работы без обоснования шагов решения, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками.                                                                                                     | Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании.                                                                           | Работа выполнена полностью, ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями                                                                                                                                                                         |
| 5 | ОПК-3.3.2,<br>ОПК-3.У.2,<br>ОПК-3.В.2                                           | 3,4,5     | Промежуточная аттестация | Экзамен            | Длительность подготовки 90 мин. По вариантам. Всего 17 вариантов. | Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов               | Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала | Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета | Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию |
| 6 | ОПК-3.3.1,<br>ОПК-3.У.1,<br>ОПК-3.В.1,<br>ОПК-3.3.2,<br>ОПК-3.У.2,<br>ОПК-3.В.2 | 1,2,3,4,5 | Промежуточная аттестация | Итоговый тест      | Тест содержит практические задания по дисциплине                  | 0-49% правильных ответов                                                                                                                                                    | 50-69% правильных ответов                                                                                                                                                                                                                                              | 70-89% правильных ответов                                                                                                                                                                                                                        | 90-100% правильных ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 7. Разработчики:

|                  |                                                 |                                      |                         |
|------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| _____            | _____                                           | _____                                | _____                   |
| (ученая степень) | Старший преподаватель<br>(занимаемая должность) | Кафедра математики<br>(место работы) | Киняпина М. С.<br>(ФИО) |

## Контрольная работа

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-3.3.1 основные понятия и методы линейной алгебры

### Вариант 1

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ .

Найти а)  $2A - B^T$ , б)  $A \cdot B$ .

2. Определить ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 7 & 5 \\ 1 & 6 & 1 & 3 \\ 4 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$ .

3. Решить систему

- а) методом Крамера;  
б) методом обратной матрицы;  
с) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - x_3 = 10, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 1. \end{cases}$$

4. Решить систему методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 0, \\ 4x_1 + x_2 + 3x_3 - 3x_4 = 1, \\ x_1 - 5x_2 - 6x_3 = 1. \end{cases}$$

### Вариант 2

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$ .

Найти а)  $A^T - 3B$ , б)  $A \cdot B$ .

2. Определить ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & -8 & 1 \\ 3 & 4 & -1 & -2 \\ 4 & 6 & 2 & -3 \end{pmatrix}$ .

3. Решить систему

- а) методом Крамера;  
б) методом обратной матрицы;  
с) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ x_1 - x_2 + 5x_3 = 7, \\ x_1 + 2x_2 - 6x_3 = -1. \end{cases}$$

4. Решить систему методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 5, \\ x_1 + 3x_2 - 3x_3 + 4x_4 = -6, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

## Контрольная работа 2

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-3.В.1 методами решения типовых задач линейной алгебры

### Вариант 1.

1. Определить угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , где  $\vec{a} = 2\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$ ,  $\vec{b} = \{0, 1, -2\}$ ,  $\vec{c} = \vec{i} - \vec{j}$ .
2. При каком значении  $m$  векторы  $\vec{a} = (1, m, -2)$ ,  $\vec{b} = (m, 2, -3)$  перпендикулярны?
3. Найти  $\text{Pr}_{\vec{c}}(2\vec{b} - 4\vec{c})$ , если  $\vec{a} = 6\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{b} = \{-5, 3, 4\}$ ,  $\vec{c} = 2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ .
4. Разложить вектор  $\vec{d} = \{7, 1\}$  по векторам  $\vec{e} = \{4, 1\}$  и  $\vec{f} = \{2, -1\}$ .
5. Определить, лежат ли точки  $A(-3, 2, 3)$ ,  $B(1, -3, 5)$ ,  $C(2, -1, 3)$ ,  $D(1, 3, -2)$  в одной плоскости.
6. Найти  $\text{Pr}_{\vec{b}}\vec{a}$ , если  $\vec{a} = 3\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{b} = (\vec{i} - \vec{j}) \times (3\vec{i} - \vec{j} + \vec{k})$ .
7. Найти смешанное произведение векторов  $\vec{a} = 2\vec{i} - 5\vec{j} - 2\vec{k}$ ,  $\vec{b} = -\vec{j} + \vec{k}$  и  $\vec{c} = \{1, 3, -4\}$ .
8. Найти синус угла между векторами  $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ ,  $\vec{b} = 7\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ .
9. Компланарны ли векторы  $\vec{a} = (1, 2, 3)$ ,  $\vec{b} = (4, 5, 6)$ ,  $\vec{c} = (7, 8, 9)$ ?
10. Определить, образуют ли векторы  $\vec{a} = (1, -2, 3)$ ,  $\vec{b} = (2, 3, -4)$ ,  $\vec{c} = (3, 4, -1)$  базис в пространстве.

### Вариант 2.

1. Определить угол между векторами  $\vec{a}$  и  $2\vec{b} - 3\vec{c}$ , где  $\vec{a} = 2\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$ ,  $\vec{b} = \{0, 1, -2\}$ ,  $\vec{c} = \vec{i} - \vec{j}$ .
2. При каком значении  $m$  векторы  $\vec{a} = (1, m, -4)$ ,  $\vec{b} = (m, 5, -3)$  перпендикулярны?
3. Найти  $\text{Pr}_{\vec{b}}(-\vec{a} + 4\vec{c})$ , если  $\vec{a} = 6\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{b} = \{-5, 3, 4\}$ ,  $\vec{c} = 2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ .
4. Разложить вектор  $\vec{d} = \{2, 1\}$  по векторам  $\vec{e} = \{4, 1\}$  и  $\vec{f} = \{2, -1\}$ .
5. Определить, лежат ли точки  $A(-1, 2, 3)$ ,  $B(5, -3, 5)$ ,  $C(2, -1, 3)$ ,  $D(1, 3, -2)$  в одной плоскости.
6. Найти  $\text{Pr}_{\vec{b}}\vec{a}$ , если  $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{b} = (2\vec{i} - \vec{j}) \times (3\vec{i} - \vec{j} + \vec{k})$ .
7. Найти смешанное произведение векторов  $\vec{a} = -4\vec{i} - 2\vec{j} - 2\vec{k}$ ,  $\vec{b} = -\vec{i} + \vec{k}$  и  $\vec{c} = \{1, 3, -4\}$ .
8. Найти синус угла между векторами  $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ ,  $\vec{b} = 2\vec{i} - 5\vec{j} + 2\vec{k}$ .
9. Компланарны ли векторы  $\vec{a} = (-1, -2, 3)$ ,  $\vec{b} = (4, 5, 6)$ ,  $\vec{c} = (7, 8, 9)$ ?
10. Определить, образуют ли векторы  $\vec{a} = (3, -2, 3)$ ,  $\vec{b} = (4, 3, -4)$ ,  $\vec{c} = (2, 4, -1)$  базис в пространстве.

Контролируемые компетенции

ОПК-3.3.1 основные понятия и методы линейной алгебры

ОПК-3.У.1 использовать методы линейной алгебры при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-3.В.1 методами решения типовых задач линейной алгебры

Перечень вопросов:

1. Матрица. Основные понятия. Операции над матрицами.
2. Определители. Определение и свойства.
3. Ранг матрицы. Определение и способ вычисления.
4. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью обратных матриц.
5. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Совместность и несовместность систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
6. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера.
7. Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма.
8. Векторы. Основные понятия. Деление отрезка в заданном отношении.
9. Векторы. Линейные операции над векторами.
10. Базис векторного пространства. Разложение вектора по базису на плоскости и в пространстве.
11. Скалярное произведение векторов.
12. Векторное произведение векторов.
13. Смешанное произведение векторов.
14. Вывод уравнения прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Пример.
15. Вывод уравнения прямой, проходящей через две точки. Пример.
16. Вывод уравнения прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Уравнение прямой в отрезках. Вывод уравнения прямой, проходящей через данную точку, параллельно данному вектору. Пример.
17. Угол между двумя прямыми. Условия перпендикулярности и параллельности прямых. Расстояние от точки до прямой. Пример.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

### Контрольная работа 3

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК,  
наименование ИДК):

ОПК-3.3.2 основные понятия и методы аналитической геометрии

ОПК-3.У.2 применять методы аналитической геометрии в познавательной и профессиональной деятельности

ОПК-3.В.2 методами решения типовых задач аналитической геометрии

#### Вариант 1

1. Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $M(1; 2)$  перпендикулярно вектору  $\vec{a} = \{-2; 3\}$ .
2. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $M_1(1; 0; 0)$ ,  $M_2(3; 1; 2)$ ,  $M_3(2; 4; 1)$ .
3. Привести уравнение прямой

$$\begin{cases} x + 2y - z = 0, \\ x - 2y + 2z - 3 = 0 \end{cases}$$

к каноническому виду.

4. Определить тип кривой, привести уравнение кривой к каноническому виду, построить кривые, определяемые данными уравнениями:

$$\text{а) } 9x^2 + 4y^2 - 18x + 16y - 11 = 0; \quad \text{б) } y^2 - 4y - 3x + 1 = 0.$$

#### Вариант 2

1. Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $M(2; -4)$  параллельно вектору  $\vec{a} = \{1; -3\}$ .
2. Найти косинус угла между плоскостями  $4x + 3y + 7 = 0$  и  $3x - 2y + z - 1 = 0$ .
3. Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $M(1; -3; 1)$  перпендикулярно векторам  $\vec{a} = \{-3; 2; 4\}$ ,  $\vec{b} = \{1; -3; -5\}$ .
4. Определить тип кривой, привести уравнение кривой к каноническому виду, построить кривые, определяемые данными уравнениями:

$$\text{а) } x^2 - 4y^2 + 6x + 5 = 0; \quad \text{б) } x^2 - 16y - 2x - 19 = 0.$$



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_–202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Уравнение прямой на плоскости.  
В  $\triangle ABC$  найти уравнение высоты  $BD$ , если  $A(-1, 4)$ ,  $B(1, 5)$ ,  $C(2, 3)$ .
2. Эллипс и его свойства.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$x^2 - 6x + 4y^2 + 16y = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_–202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Уравнение прямой на плоскости, вывод уравнения прямой, проходящей через данную точку с известным нормальным вектором.  
Найти уравнение прямой, проходящей через точку  $M(3, 5)$  параллельно прямой  $3x + 4y - 12 = 0$ .
2. Гипербола и её свойства.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$4x^2 - 16x - y^2 = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_–202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Уравнение прямой на плоскости. Вывод уравнения прямой, проходящей через две точки. Найти уравнение прямой, проходящей через точки  $A(-1, 4)$ ,  $B(1, 5)$ .
2. Парабола и её свойства.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$6x - y^2 + 12y = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_–202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03 «Информационная  
безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных систем  
на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Каноническое уравнение прямой на плоскости. Найти уравнение прямой, проходящей через точку  $M(3, 5)$  перпендикулярно прямой  $3x + 4y - 12 = 0$ .
2. Эллипс и его свойства.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$x^2 - 6x + 4y^2 + 16y = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_–202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Расстояние от точки до прямой на плоскости.  
Найти расстояние от точки  $M(12, -5)$  до прямой  $3x + 4y - 24 = 0$ .
2. Гипербола и её свойства.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$x^2 - 10x - y^2 + 6y = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_–202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Уравнения прямой в пространстве.  
Написать уравнения прямой, которая проходит через точку  $M(1, 2, -5)$  перпендикулярно  
плоскости  $3x - 4y + 12z + 2 = 0$ .
2. Парабола и её свойства.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$x^2 - 16x + 4y = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Уравнение плоскости.  
В пирамиде ABCD найти уравнение плоскости основания, если  
A(-1, 4, 4), B(1, 5, 9), C(2, 4, 3), D(1, 0, 0).
2. Преобразование системы координат. Параллельный перенос и поворот.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$x^2 - 6xy + y^2 = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Собственные значения и вектора матрицы.  
Найти собственные значения матрицы  $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$
2. Преобразование системы координат. Параллельный перенос и поворот.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$x^2 + 16xy + y^2 = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Взаиморасположение прямых на плоскости.  
Найти угол между прямыми  $3x + 4y - 12 = 0$  и  $4x - 3y + 12 = 0$ .
2. Квадратичные формы. Кривые второго порядка как квадратичная форма.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$6x - y^2 + 12y = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Взаиморасположение прямой и плоскости в пространстве.  
Найти точку пересечения и угол между прямой  
$$\begin{cases} x - 3y + z - 3 = 0 \\ 2x + 3y + 4z - 8 = 0 \end{cases}$$
  
и плоскостью  $3x + 4y - 12 = 0$ .
2. Кривые второго порядка как квадратичная форма.  
Определить вид кривой и построить:

$$x^2 - 6x + 4y^2 + 16y = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Уравнения прямой в пространстве, переход от общих уравнений прямой к каноническим уравнениям в общем виде (на примере).

$$\begin{cases} x - 3y + z - 3 = 0 \\ 2x + 3y + 4z - 8 = 0 \end{cases}$$

2. Собственные значения и вектора матрицы.

Найти собственные значения матрицы  $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{vmatrix}$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Расстояние от точки до плоскости.  
Найти расстояние от точки  $M(12, 1, -5)$  до плоскости  $3x + 4y + z - 24 = 0$ .
2. Вырожденные случаи кривых второго порядка.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$9x^2 - 36x - 4y^2 + 8y + 32 = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_–202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Уравнение прямой на плоскости.  
В  $\triangle ABC$  найти уравнение высоты  $BD$ , если  $A(-1, 4)$ ,  $B(1, 4)$ ,  $C(2, 3)$ .
2. Эллипс и его свойства.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$x^2 - 8x + 4y^2 + 12y = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_–202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Уравнение прямой на плоскости, вывод уравнения прямой, проходящей через данную точку с известным нормальным вектором.  
Найти уравнение прямой, проходящей через точку  $M(1, 8)$  параллельно прямой  $3x + 4y - 12 = 0$ .
2. Гипербола и её свойства.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$4x^2 - 12x - y^2 = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_–202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Уравнение прямой на плоскости. Вывод уравнения прямой, проходящей через две точки.  
Найти уравнение прямой, проходящей через точки  $A(-1, 7)$ ,  $B(3, 5)$ .
2. Парабола и её свойства.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$6x - y^2 + 6y = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_–202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03 «Информационная  
безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных систем  
на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Каноническое уравнение прямой на плоскости.  
Найти уравнение прямой, проходящей через точку  $M(2, 5)$  перпендикулярно прямой  $3x + 4y - 12 = 0$ .
2. Эллипс и его свойства.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$x^2 + 6x + 4y^2 + 16y = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_–202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Расстояние от точки до прямой на плоскости.  
Найти расстояние от точки  $M(12, -5)$  до прямой  $3x + 4y - 24 = 0$ .
2. Гипербола и её свойства.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$x^2 - 10x - y^2 + 6y = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_–202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Уравнения прямой в пространстве.  
Написать уравнения прямой, которая проходит через точку  $M(1, 2, -5)$  перпендикулярно  
плоскости  $3x - 4y + 12z + 2 = 0$ .
2. Парабола и её свойства.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$x^2 - 16x + 4y = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Уравнение плоскости.  
В пирамиде ABCD найти уравнение плоскости основания, если  
 $A(-1, 4, 4)$ ,  $B(1, 5, 9)$ ,  $C(2, 4, 3)$ ,  $D(1, 0, 0)$ .
2. Преобразование системы координат. Параллельный перенос и поворот.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$x^2 - 6xy + y^2 = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО  
ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волжский государственный университет  
водного транспорта» (ФГБОУ ВО  
«ВГУВТ»)  
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,  
603951  
Тел. (831) 419 – 79 – 51

Кафедра «Математики» 202\_202\_ учебный год  
Экзамен по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»  
Специальность/направление подготовки 10.05.03  
«Информационная безопасность автоматизированных систем»  
Специализация/профиль Безопасность автоматизированных  
систем на транспорте (по видам)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Собственные значения и вектора матрицы.  
Найти собственные значения матрицы  $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$
2. Преобразование системы координат. Параллельный перенос и поворот.  
Привести к каноническому виду и построить:

$$x^2 + 16xy + y^2 = 0$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

## Итоговый тест

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-3.3.1 основные понятия и методы линейной алгебры

ОПК-3.3.2 основные понятия и методы аналитической геометрии

ОПК-3.У.1 использовать методы линейной алгебры при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-3.У.2 применять методы аналитической геометрии в познавательной и профессиональной деятельности

ОПК-3.В.1 методами решения типовых задач линейной алгебры

ОПК-3.В.2 методами решения типовых задач аналитической геометрии

| №<br>п/п | Виды тестовых заданий                            | Тестовое задание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа | <p>Прочитайте текст и выберите правильный ответ.</p> <p>Какое из следующих уравнений задает прямую, проходящую через точку <math>M(3,5)</math> параллельно прямой <math>3x + 4y - 12 = 0</math>?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>3x + 4y - 29 = 0</math></li> <li>2. <math>3x + 4y + 29 = 0</math></li> <li>3. <math>4x - 3y + 3 = 0</math></li> <li>4. <math>3x - 4y + 11 = 0</math></li> </ol> <p>Запишите цифру правильного ответа.</p> |
| 2.       | Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа | <p>Прочитайте текст и выберите правильный ответ.</p> <p>Для матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 2 &amp; 3 \\ 1 &amp; -2 \end{pmatrix}</math> сумма собственных значений равна:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0</li> <li>2. 1</li> <li>3. -1</li> <li>4. 4</li> </ol> <p>Запишите цифру правильного ответа.</p>                                                                                                                                   |
| 3.       | Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа | <p>Прочитайте текст и выберите правильный ответ.</p> <p>Какая кривая задается уравнением <math>x^2 - 6x + 4y^2 + 16y = 0</math> после приведения к каноническому виду?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|    |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                         | 1. Окружность<br>2. Гипербола<br>3. Парабола<br>4. Эллипс<br><br>Запишите цифру правильного ответа.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4. | Комбинированное задание (с выбором одного ответа и обоснованием выбора) | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.<br><br>Даны точки $A(-1,4)$ , $B(1,5)$ , $C(2,3)$ . Длина медианы $BD$ (где $D$ – середина $AC$ ) равна:<br><br>1. $\sqrt{5}$<br>2. 5<br>3. $\sqrt{2}$<br>4. 3<br><br>Запишите цифру правильного ответа и обоснуйте выбор (представьте обоснование и порядок расчета).                                                              |
| 5. | Комбинированное задание (с выбором одного ответа и обоснованием выбора) | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.<br><br>Даны векторы $\vec{a} = (3, -4)$ и $\vec{b} = (2,5)$ . Их скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$ равно:<br><br>1. $-14$<br>2. 6<br>3. 26<br>4. $-20$<br><br>Запишите цифру правильного ответа и обоснуйте выбор (представьте обоснование и порядок расчета).                                                         |
| 6. | Тестовое задание закрытого типа на установление последовательности      | Прочитайте текст и установите последовательность действий при решении системы линейных уравнений методом Гаусса.<br><br>1. Привести матрицу к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований.<br>2. Записать систему в виде расширенной матрицы.<br>3. Выполнить обратный ход и найти значения переменных.<br>4. Определить количество свободных и базисных переменных. |

|     |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                              | Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.  | Тестовое задание закрытого типа на установление соответствия | <p>Прочитайте текст и установите соответствие между типом кривой и её каноническим уравнением.</p> <p>А) Эллипс    1) <math>y^2 = 2px</math><br/> Б) Гипербола    2) <math>\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1</math><br/> В) Парабола    3) <math>\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1</math><br/> Г) Окружность    4) <math>x^2 + y^2 = R^2</math></p> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами (например: А-2, Б-3, В-1, Г-4).</p> |
| 8.  | Открытое задание (с развернутым ответом)                     | <p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Даны точки <math>A(-1,4,4)</math>, <math>B(1,5,9)</math>, <math>C(2,4,3)</math>. Составьте уравнение плоскости, проходящей через эти три точки. Запишите все шаги решения (векторы, нормаль, уравнение).</p>                                                                                                                                                                       |
| 9.  | Открытое задание (с развернутым ответом)                     | <p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Дана матрица <math>A = \begin{pmatrix} 4 &amp; 1 \\ 2 &amp; 3 \end{pmatrix}</math>.</p> <p>1. Найдите собственные значения матрицы А.<br/> 2. Для каждого собственного значения найдите соответствующий собственный вектор.<br/> 3. Сделайте проверку: покажите, что <math>A \cdot \vec{v} = \lambda \cdot \vec{v}</math> для одного из найденных собственных векторов.</p>        |
| 10. | Открытое задание (с развернутым ответом)                     | <p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Дано уравнение кривой второго порядка: <math>4x^2 - 16x - y^2 = 0</math>.</p> <p>1. Приведите данное уравнение к каноническому виду (выделением полных квадратов).<br/> 2. Определите тип кривой.</p>                                                                                                                                                                              |

|  |  |                                                                                                                                                             |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>3. Найдите координаты центра (вершины) кривой.</p> <p>4. Постройте схематично кривую, указав её основные параметры (полуоси, асимптоты — если есть).</p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|