

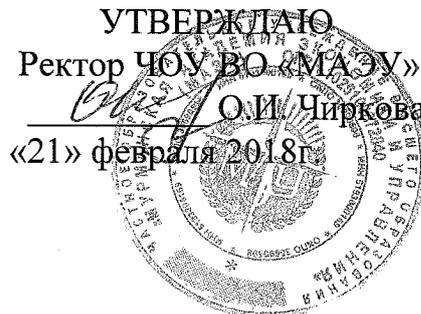


**ОДОБРЕНО**

Решением  
Ученого совета ЧОУ ВО «МАЭУ»  
от «21» февраля 2018г.  
Протокол № 10

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор ЧОУ ВО «МАЭУ»  
 О.И. Чиркова  
«21» февраля 2018г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

**Направление подготовки**

**38.03.01 ЭКОНОМИКА**

является единой для всех форм обучения

**Направленность образовательной программы (профиль)**

**Финансы и кредит**

**Линейная алгебра:** Рабочая программа дисциплины / Мурманск: ЧОУ ВО «МАЭУ», 2018. –55с.

**Линейная алгебра:** Рабочая программа дисциплины по направлению 38.03.01 «Экономика» является единой для всех форм обучения. Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОП ВО по направлению (специальности) и профилю подготовки.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение.....
2. Тематическое планирование.....
3. Содержание дисциплины, структурированное по темам.....
4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся.....
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины.....
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины, необходимой для освоения дисциплины.....
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....
10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....

## I ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра» предназначена для реализации Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО) по направлению 38.03.01 «Экономика» и является единой для всех форм и сроков обучения.

### 1 Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

| Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины, практики и формирующие аналогичные компетенции | Код компетенции предшествующей дисциплины, практики | Объект междисциплинарной связи                           |  | Код компетенции дисциплины, практики, ИА, изучаемые в последующих семестрах и формирующие аналогичные компетенции | Дисциплины, практики, ИА, изучаемые в последующих семестрах и формирующие аналогичные компетенции  |
|---|---|--|--|---|--|
|   |   | Дисциплины, практики, ИА в соответствии с учебным планом | Код компетенции дисциплины, практики, ИА в соответствии с учебным планом |   |  |
|   | ОПК-3   | Линейная алгебра   | ОПК-3  | ОПК-3   | Математический анализ<br>Теория вероятностей и математическая статистика<br>Методы оптимальных решений<br>Финансовые рынки и институты<br>Экономика труда<br>Финансовый менеджмент<br>Государственные и муниципальные финансы<br>Анализ деятельности коммерческого банка |

|  |      |  |      |      |  |
|--|------|--|------|------|--|
|  |      |  |      |      | <p>Инвестиции</p> <p>Бюджетная система РФ</p> <p>Контроль и ревизия</p> <p>Анализ бухгалтерской финансовой отчетности</p> <p>Деньги, кредит, банки</p> <p>Производственная (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)</p> <p>Производственная (преддипломная)</p> <p>Итоговая аттестация</p>  |
|  | ПК-1 |  | ПК-1 | ПК-1 | <p>Математический анализ</p> <p>Микроэкономика</p> <p>Эконометрика</p> <p>Бухгалтерский учет и анализ</p> <p>Макроэкономическое планирование и прогнозирование</p> <p>Оценка стоимости бизнеса</p> <p>Контроль и ревизия</p> <p>Учебная (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)</p> <p>Производственная (технологическая практика, научно-</p> |

|  |      |  |      |      |   |
|--|------|--|------|------|---|
|  |      |  |      |      | исследовательская работа)<br>Итоговая аттестация  |
|  | ПК-2 |  | ПК-2 | ПК-2 | Теория вероятностей и математическая статистика<br>Микроэкономика<br>Эконометрика<br>Социально-экономическая статистика<br>Экономика труда<br>Налоги и налогообложение<br>Банковское право<br>Оценка стоимости бизнеса<br>Социологическая и экономическая безопасность предприятия<br>Внешнеэкономическая деятельность<br>Производственная (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)<br>Производственная (технологическая практика, научно-исследовательская работа)<br>Итоговая аттестация |

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к базовым дисциплинам блока  
Б1- Б.8

**2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Таблица 1–Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

| Код компетенции | Наименование компетенции   | Вид деятельности и проф. задачи | Планируемые результаты  | Уровень освоения компетенции |
|-----------------|--|---------------------------------|---|------------------------------|
| ОПК 3           | способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы |                                 | <i>Знать</i><br>основные определения и понятия изучаемых разделов линейной алгебры;<br><i>Уметь</i><br>Выбирать инструментальные средства, выстраивать логически верное решение поставленной задачи;<br>представлять полученные в ходе решения задач результаты.<br><i>Владеть</i><br>навыками: решения задач линейной алгебры основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами;<br>навыками: решения задач линейной алгебры;<br>навыками решения оптимизационных задач с ограничениями. |                              |

|                    |   |   |   |                  |
|--------------------|---|---|---|------------------|
| <p><i>ПК-1</i></p> | <p>способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов</p> | <p><b>Расчетно-экономическая деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка исходных данных для проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих объектов;</li> <li>- проведение расчетов экономических и социально-экономических показателей на основе типовых методик с учетом действующей нормативно-правовой базы.</li> </ul> | <p><i>Знать</i></p> <p>линейную алгебру; основные определения и понятия изучаемых разделов линейной алгебры; фундаментальные основы линейной алгебры, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики; основные математические методы и модели принятия решений</p>   | <p>Пороговый</p> |
|                    |   |   | <p><i>Уметь</i></p> <p>Моделировать административные процессы и процедуры расширять свои математические познания; решать типовые задачи по основным разделам курса; обобщать и систематизировать информацию для создания баз данных, владеть средствами программного обеспечения анализа и моделирования систем управления; адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления.;</p> | <p>Базовый</p>   |

|             |   |  |  |             |
|-------------|---|--|--|-------------|
|             |   |  | <i>Владеть</i><br>первичными<br>навыками и<br>основными<br>методами решения<br>математических<br>задач при<br>моделировании<br>административных<br>процессов в<br>условиях<br>профилизации   | Продвинутый |
| <i>ПК-2</i> | способностью на<br>основе типовых<br>методик и<br>действующей<br>нормативно-<br>правовой базы<br>рассчитать<br>экономические и<br>социально-<br>экономические<br>показатели,<br>характеризующие<br>деятельность<br>хозяйствующих<br>субъектов | <b>Расчетно-<br/>экономическая<br/>деятельность:</b><br>- подготовка<br>исходных данных<br>для проведения<br>расчетов<br>экономических и<br>социально-<br>экономических<br>показателей,<br>характеризующих<br>деятельность<br>хозяйствующих<br>объектов;<br>- проведение | <i>Знать</i><br>фундаментальные<br>основы высшей<br>математики,<br>линейную алгебру,<br>геометрию,<br>математический<br>анализ, теорию<br>вероятностей и<br>основы<br>математической<br>статистики;<br>основные<br>математические<br>методы и модели<br>принятия решений | Пороговый   |

|  |  |  |   |                    |
|--|--|--|---|--------------------|
|  |  | <p>расчетов экономических и социально-экономических показателей на основе типовых методик с учетом действующей нормативно-правовой базы.</p> | <p><i>Уметь</i><br/>         Моделировать административные процессы и процедуры<br/>         расширять свои математические познания; решать типовые задачи по основным разделам курса;<br/>         обобщать и систематизировать информацию для создания баз данных, владеть средствами программного обеспечения анализа и моделирования систем управления; адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления.;</p> | <p>Базовый</p>     |
|  |  |  | <p><i>Владеть:</i><br/>         первичными навыками и основными методами решения математических задач при моделировании административных процессов в условиях профилизации</p>  | <p>Продвинутый</p> |

Изучаемая дисциплина также дает частично знания и умения, которые позволят выпускнику по данному профилю выполнять частично обобщенные трудовые функции:

- ведение процесса выработки, согласования условий медиативного соглашения и завершения процедуры медиации в сфере экономики, изложенные в

профессиональном стандарте «Специалист по платежным системам», утвержденным приказом Минтруда России от 31.03.2015г. №204н.

## II ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

**СРОК ОБУЧЕНИЯ:** 4 года

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:** очная

### 1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной деятельности  | Всего час./зач.ед., форма контроля | Количество семестров |
|---|------------------------------------|----------------------|
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b>                                    | <b>72</b>                          | <b>1 семестр</b>     |
| В том числе:  |                                    |                      |
| Лекции  | 36                                 |                      |
| Практические занятия (ПЗ)   | 36                                 |                      |
| Лабораторные работы (ЛР)  |                                    |                      |
| Курсовое проектирование   |                                    |                      |
| <b>Самостоятельная работа</b>   | <b>90</b>                          |                      |
| <b>Вид промежуточной аттестации по семестрам (зачет, диф. зачет, экзамен) по семестру</b> | <b>Экзамен<br/>18</b>              |                      |
| <b>Общая трудоемкость</b>   | <b>180/5</b>                       |                      |

**СРОК ОБУЧЕНИЯ:** 4 года 6 месяцев

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:** заочная

### 1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                     | Всего час./зач.ед., форма контроля | Количество семестров |
|--|------------------------------------|----------------------|
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b> | <b>12</b>                          | <b>1 семестр</b>     |
| В том числе:   |                                    |                      |
| Лекции   | 6                                  |                      |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 6                                  |                      |
| Лабораторных занятий (ЛЗ)                              |                                    |                      |
| <b>Самостоятельная работа</b>                          | <b>159</b>                         |                      |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                    | <b>Экзамен<br/>9</b>               |                      |
| <b>Общая трудоемкость</b>                              | <b>180/5</b>                       |                      |

### III СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

**СРОК ОБУЧЕНИЯ:** 4 года

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:** очная

| Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля)       | Контактная работа обучающихся с преподавателем |                     |                      | Самостоятельная работа | Всего час. |
|---|--|---------------------|----------------------|------------------------|------------|
|   | Лекции   | Лабораторные работы | Практические занятия |                        |            |
| Тема 1 Матрицы. Операции над матрицами                | 4  |                     | 4                    | 6                      | 14         |
| Тема 2 Определитель квадратной матрицы                | 2  |                     | 2                    | 6                      | 10         |
| Тема 3 Обратная матрица. Ранг матрицы                 | 4  |                     | 4                    | 12                     | 20         |
| Тема 4 Системы линейных уравнений. Метод Крамера.     | 4  |                     | 4                    | 12                     | 20         |
| Тема 5 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений | 4  |                     | 4                    | 6                      | 14         |
| Тема 6 Общая теория систем линейных уравнений         | 4  |                     | 4                    | 12                     | 20         |
| Тема 7 Модель Леонтьева многоотраслевой               | 2  |                     | 2                    | 6                      | 10         |
| Тема 8 Векторная алгебра.                             | 4  |                     | 4                    | 10                     | 18         |
| Тема 9 Уравнения прямой и плоскости                   | 4  |                     | 4                    | 8                      | 16         |
| Тема 10 Линейные операторы. Евклидовы пространства    | 4  |                     | 4                    | 12                     | 20         |
| <b>Экзамен</b>  |  |                     |                      |                        | <b>18</b>  |
| <b>Всего</b>  | <b>36</b>                                      |                     | <b>36</b>            | <b>90</b>              | <b>180</b> |

**СРОК ОБУЧЕНИЯ:** 4 года 6 месяца

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:** заочная

| Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля) | Контактная работа обучающихся с преподавателем |                     |                      | Самостоятельная работа | Всего час. |
|---|--|---------------------|----------------------|------------------------|------------|
|   | Лекции   | Лабораторные работы | Практические занятия |                        |            |

|   |          |  |          |            |            |
|---|----------|--|----------|------------|------------|
| Тема 1 Матрицы. Операции над матрицами                            | 1        |  |          | 13         | 14         |
| Тема 2 Определитель квадратной матрицы                            | 1        |  |          | 10         | 11         |
| Тема 3 Обратная матрица. Ранг матрицы                             |          |  | 2        | 20         | 22         |
| Тема 4 Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Матричный метод | 1        |  | 1        | 20         | 22         |
| Тема 5 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений             | 1        |  |          | 10         | 11         |
| Тема 6 Общая теория систем линейных уравнений                     | 1        |  | 1        | 20         | 22         |
| Тема 7 Модель Леонтьева многоотраслевой экономики                 | 1        |  |          | 10         | 11         |
| Тема 8 Векторная алгебра.   |          |  | 1        | 20         | 21         |
| Тема 9 Уравнения прямой и плоскости                               |          |  | 1        | 10         | 11         |
| Тема 10 Линейные операторы. Евклидовы пространства                |          |  |          | 26         | 26         |
| Экзамен   |          |  |          |            | 9          |
| <b>Всего</b>  | <b>6</b> |  | <b>6</b> | <b>159</b> | <b>180</b> |

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

#### Тема 1 Матрицы. Операции над матрицами

*Для полного и сокращенного сроков обучения*

**Содержание темы:** Сумма матриц. Умножение матрицы на число. Произведение матриц. Матричная запись системы уравнений. Свойства арифметических операций над матрицами.

#### Тема 2 Определитель квадратной матрицы

*Для полного и сокращенного сроков обучения*

**Содержание темы:** Определители малых порядков. Свойства определителя: определитель транспонированной матрицы, определитель и элементарные преобразования. Разложение определителя по элементам строки (столбца). Определитель произведения матриц.

### **Тема 3 Обратная матрица. Ранг матрицы**

*Для полного и сокращенного сроков обучения*

**Содержание темы:** Обратная матрица. Свойства обратной матрицы. Критерий обратимости. Построение обратной матрицы элементарными преобразованиями. Ранг матрицы. Ранг ступенчатой матрицы. Неизменность ранга при элементарных преобразованиях. Теорема о ранге матрицы. Ранг произведения матриц.

### **Тема 4 Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Матричный метод**

*Для полного и сокращенного сроков обучения*

**Содержание темы:** Вопрос о разрешимости системы в общем виде. Представление системы в матричной форме. Совместная, несовместная системы. Определенная, неопределенная системы. Равносильная, эквивалентные системы. Матричная форма записи системы уравнений. Решение системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными методом Крамера. Решение системы матричным методом.

### **Тема 5 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений**

*Для полного и сокращенного сроков обучения*

**Содержание темы:** Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Элементарные преобразования уравнений системы. Приведение системы к ступенчатому виду элементарными преобразованиями. Расширенная матрица системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений со ступенчатой матрицей системы. Главные и свободные неизвестные. Общее решение систем линейных уравнений. Частные решения системы линейных уравнений.

### **Тема 6 Общая теория систем линейных уравнений**

*Для полного и сокращенного сроков обучения*

**Содержание темы:** Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений. Методы решения систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Однородная система уравнений. Ненулевое решение системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений системы линейных уравнений и способы её нахождения. Общее решение, частное решение и базисное решение.

### **Тема 7 Модель Леонтьева многоотраслевой экономики**

*Для полного и сокращенного сроков обучения*

**Содержание темы:** Основная задача межотраслевого баланса. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ).

**Тема 8 Векторная алгебра**

*Для полного и сокращенного сроков обучения*

Определение системы координат на плоскости: декартова и полярная системы координат. Преобразование системы координат: параллельный перенос, поворот осей декартовой и полярной систем. Векторы на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось, разложение вектора по ортам координатных осей, направляющие косинусы вектора. Линейные операции над векторами (произведение на число, сложение) и их свойства. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов, их выражение через координаты, геометрический смысл, свойства. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

**Тема 9 Уравнения прямой и плоскости**

*Для полного и сокращенного сроков обучения*

**Содержание темы:** Общее уравнение прямой на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Параметрическое и каноническое уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. Общее уравнение плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух прямых.

**Тема 10 Линейные операторы. Евклидовы пространства**

*Для полного и сокращенного сроков обучения*

**Содержание темы:** Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Характеристический многочлен линейного оператора. О корнях характеристического многочлена линейного оператора. Скалярное произведение. Неравенство Коши-Буняковского. Неравенство треугольника. Длина вектора и угол между векторами. Ортогональность векторов. Независимость попарно ортогональных векторов. Построение ортонормированного базиса

ортогонализацией произвольного базиса. Матрица скалярного произведения в ортонормированном базисе. Ортогональные матрицы.

## **IV ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **4.1 Перечень вопросов для самостоятельной работы**

1. Определение СЛУ. Метод Гаусса решения СЛУ.
2. Определение матрицы, операций над матрицами. Формулировка свойств операций над матрицами.
3. Определители малых порядков.
4. Определение алгебраического дополнения. Определение определителя. Формулировка основных свойств определителя.
5. Теорема о разложении определителя по строке.
6. Теорема об определителе произведения двух матриц.
7. Определение обратной матрицы. Свойства обратной матрицы.
8. Критерия обратимости матриц.
9. Решение СЛУ при помощи обратной матрицы. Теорема Крамера о решении СЛУ.
10. Определение и примеры прямоугольной системы координат на плоскости и в пространстве.
11. Определение свободного вектора и операций над ним.
12. Определение скалярного произведения векторов и его свойства.
13. Определение направляющего вектора. Вывод общего и канонического уравнений прямой на плоскости.
14. Вывод общего и канонического уравнений прямой и плоскости в пространстве.
15. Определения и примеры векторного пространства, векторов, линейной комбинации векторов.
16. Определение линейной зависимости и независимости системы векторов.
17. Определение базиса и размерности векторного пространства.

18. Определение матрицы перехода и ее свойства.
19. Три определения ранга матрицы. Формулировка теоремы о ранге матрицы.
20. Определения однородной СЛУ, фундаментальной системы решений. Формулировка теоремы о размерности пространства решений однородной СЛУ.
21. Определение и примеры линейного оператора. Матрица линейного оператора и ее свойства.
22. Определение характеристического многочлена матрицы, собственного вектора и собственного значения.
23. Определение и примеры скалярного произведения векторов векторного пространства.
24. Формулировка свойств скалярного произведения.
25. Ортонормированная система векторов. Процесс ортогонализации.

## 4.2 Перечень вопросов и заданий для контрольной работы

Задание №1. Для матриц  $A, B, C, D$

| $A$   | $B$   | $C$  | $D$   |
|---|---|--|---|
| $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -2 \\ -1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ |
| $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -1 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & -2 \\ -1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ |

вычислить (1)  $AB - 2D^T$ ; (2)  $BA - C^2$ ; (3)  $\det C$ ; (4)  $\det D$ ; (5)  $D^{-1}$ .

Задание №2. Вычислить определитель

$$(1.) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 1 \end{vmatrix}; (2.) \begin{vmatrix} 2 & 2 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 2 \end{vmatrix};$$

Задание №3. Найти решение системы линейных уравнений по формулам Крамера и с помощью обратной матрицы.

$$(1.) \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = -1 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1 \\ -x_1 - 2x_2 + x_3 = 2 \end{cases} \quad (2.) \begin{cases} x_1 - 2x_2 - x_3 = -1 \\ -2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 1 \\ -x_1 + 3x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$

Задание №4. Найти общее решение системы линейных уравнений.

$$(1.) \begin{cases} x_1 - 2x_2 - x_3 + x_4 = 2 \\ -2x_1 + 3x_2 + 3x_3 - x_4 = 3 \\ -x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 1 \end{cases} \quad (2.) \begin{cases} x_1 - 2x_2 - x_3 + x_4 = 2 \\ -2x_1 + 4x_2 + x_3 - x_4 = 3 \\ -x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 1 \end{cases}$$

Задание №5. В треугольнике ABC найти

- Длину ребра BC,
  - Косинус угла BСA,
  - Площадь треугольника ABC,
  - Уравнение стороны BC
1. A = (2,0), B = (-1,1), C = (2, -1).
  2. A = (1,0), B = (-2,1), C = (3, -1).
  3. A = (3,1), B = (-1,2), C = (2, -1).

## **У ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная литература:

Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Теория и решение задач (для бакалавров). Учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Е. Епихин, С. ГраськинС,. – Электрон. текстовые данные. — Москва : КноРус, 2019. — 608 с. — ISBN 978-5-406-06538-9. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/929388>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Линейная алгебра и линейное программирование для экономистов [Электронный ресурс]: учебник / О.В. Татарников, В.Г. Шершнев, Е.В. Швед. – Электрон. текстовые данные. — Москва : КноРус, 2018. — 258 с. — Для бакалавров. — ISBN 978-5-406-05913-5. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/926173>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Математика для экономистов (математический анализ и линейная алгебра). Задачник (для бакалавров). Учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Макаров, М.В. Мищенко. – Электрон. текстовые данные. — Москва : КноРус, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-406-06423-8. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/930056>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Дополнительная литература:

Математика (для бакалавров). Учебник [Электронный ресурс] : учебник / И.Ю. Седых, С.Я. Криволапов, А.Ю. Шевелев. – Электрон. текстовые данные. — Москва : КноРус, 2019. — 719 с. — ISBN 978-5-406-05914-2. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/929527>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Математика для экономистов и менеджеров (для бакалавров). Учебник [Электронный ресурс] : учебник / Н.Ш. Кремер. – Электрон. текстовые данные. — Москва : КноРус, 2019. — 480 с. — ISBN 978-5-406-03461-3. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/931154>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Математика для экономистов и менеджеров [Электронный ресурс] : учебник / Н.Ш. Кремер под общ. ред. и др. – Электрон. текстовые данные. — Москва : КноРус, 2017. — 480 с. — Для бакалавров. — ISBN 978-5-406-03461-3. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/926385>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Математика для экономистов и менеджеров. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман. – Электрон. текстовые данные. — Москва : КноРус, 2017. — 480 с. — Для бакалавров. — ISBN 978-5-406-03462-0. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/927668>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Макаров. – Электрон. текстовые данные. — Москва : КноРус, 2016. — 264 с. — ISBN 978-5-406-05090-3. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/918834>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Макаров. – Электрон. текстовые данные. — Москва : КноРус, 2015. — 264 с.

— ISBN 978-5-406-04283-0. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/918784>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Математика для экономистов. Задачник [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Макаров под ред., М.В. Мищенко под ред. – Электрон. текстовые данные. — Москва : КноРус, 2016. — 358 с. — ISBN 978-5-406-04700-2. - Режим доступа:<https://www.book.ru/book/918106>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Математика и информатика [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукоусев, В.Б. Уткин. – Электрон. текстовые данные. — Москва : КноРус, 2017. — 361 с. — Бакалавриат. — ISBN 978-5-406-00864-5. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/922019>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

## **VI ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
2. Университетская библиотека : <http://www.iprbookshop.ru>
3. <https://www.lektorium.tv/> – Интернет-библиотека видеолекций от ведущих лекторов ВУЗов России
4. <http://www.teachvideo.ru/catalog/> – Обучающие видеокурсы

## **VII ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; электронная библиотечная система; справочно-правовая система КонсультантПлюс Использование не в коммерческих целях: программа для тестирования MyTest.

## **VIII ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДИСЦИПЛИНЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 3 этаж, ауд. 309). Комплект учебной мебели на 68 человек; оснащена электронным УМК по дисциплинам, электронные учебники по дисциплинам в ЭБС, слайд-лекции, демонстрационный экран, мультимедийный видеопроектор, автоматизированное рабочее место преподавателя с программным обеспечением, доступ к сети Internet. Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; электронная библиотечная система.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 1 этаж, ауд. 105). Комплект учебной мебели на 28 человек; оснащена электронным УМК по дисциплинам, электронные учебники по дисциплинам в ЭБС, слайд-лекции, мультимедийный видеопроектор, интерактивная доска, автоматизированное рабочее место преподавателя с программным обеспечением, доступ к сети Internet. Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; электронная библиотечная система.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 4 этаж, ауд. 404) Комплект учебной мебели на 39 человек; оснащена электронным УМК по дисциплинам, электронные учебники по дисциплинам в ЭБС, слайд-лекции, переносной мультимедийный видеопроектор, переносной демонстрационный экран, автоматизированное рабочее место преподавателя с программным обеспечением, доступ к сети Internet. Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; электронная библиотечная система.

Учебная аудитория для проведения индивидуальных консультаций по

направлениям (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 3 этаж, ауд. 301). Комплект учебной мебели на 4 человека; оснащенные лицензионным программным обеспечением, с выходом в локальную сеть ЧОУ ВО «МАЭУ», глобальную сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЧОУ ВО «МАЭУ». Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; электронная библиотечная система.

Учебная аудитория для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 3 этаж, ауд. 309). Комплект учебной мебели на 68 человек; оснащена электронным УМК по дисциплинам, электронные учебники по дисциплинам в ЭБС, слайд-лекции, демонстрационный экран, мультимедийный видеопроектор, автоматизированное рабочее место преподавателя с программным обеспечением, доступ к сети Internet. Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; электронная библиотечная система.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 3 этаж, ауд. 305). Автоматизированные рабочие места для обучающихся (20 мест), оснащенные лицензионным программным обеспечением, с выходом в локальную сеть ЧОУ ВО «МАЭУ», глобальную сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЧОУ ВО «МАЭУ». Программное обеспечение: электронный УМК; слайд-лекции, демонстрационный экран, мультимедийный видеопроектор, автоматизированное рабочее место преподавателя с программным обеспечением, доступ к сети Internet. Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; Использование не в коммерческих целях: программа для

тестирования MyTest.

Учебная аудитория для выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 2 этаж, ауд. 211). Комплект учебной мебели на 16 человек; оснащена электронным УМК по дисциплинам, электронные учебные пособия по дисциплинам в ЭБС, слайд-лекции, лингафонное оборудование, переносной мультимедийный видеопроектор, переносной демонстрационный экран, автоматизированное рабочее место преподавателя с программным обеспечением, доступ к сети Internet. Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; электронно-библиотечная система, Использование не в коммерческих целях: программа для тестирования MyTest.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 2 этаж, ауд. 212). Комплект учебной мебели на 29 человек; оснащена электронным УМК по дисциплинам, электронные учебники по дисциплинам в ЭБС, слайд-лекции, переносной мультимедийный видеопроектор, переносной демонстрационный экран, автоматизированное рабочее место преподавателя с программным обеспечением, доступ к сети Internet. Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; электронная библиотечная система. Использование не в коммерческих целях: программа для тестирования MyTest.

Помещение для самостоятельной работы (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 2 этаж, ауд. 203). Автоматизированные рабочие места для обучающихся (18 мест), оснащенные лицензионным программным обеспечением, с выходом в локальную сеть ЧОУ ВО «МАЭУ», глобальную сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЧОУ ВО «МАЭУ». Программное обеспечение: Лицензионное: операционная

система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; Использование не в коммерческих целях: программа для тестирования MyTest.

## IX МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ\*

### 9.1 План практических занятий

**СРОК ОБУЧЕНИЯ:** 4 года

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:** очная

| № модуля(раздела) дисциплины                                      | Наименование практических занятий   |
|---|---|
| Тема 1 Матрицы. Операции над матрицами                            | Сложение, вычитание, умножение матриц, нахождение   |
| Тема 2 Определитель квадратной матрицы                            | определителя второго, третьего порядков и матрицы n-го порядка, обратной матрицы; ранга матрицы; методы вычисления определителей  |
| Тема 3 Обратная матрица. Ранг матрицы                             | Минор. Алгебраические дополнения. Алгоритм нахождения обратной матрицы. Ранг матрицы. Методы нахождения ранга.  |
| Тема 4 Системы линейных уравнений. Матричный метод. Метод Крамера | Запись матрицы в матричной форме. Матричный метод Теорема Крамера   |
| Тема 5 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений             | Метод Гаусса. Приведение матрицы к треугольному виду. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса  |
| Тема 6 Общая теория систем линейных уравнений                     | Общая теория о разрешимости систем линейных уравнений. Решение системы линейных однородных уравнений. Базис пространства решений  |
| Тема 7 Модель Леонтьева многоотраслевой экономики                 | Решение систем линейных уравнений методом Гаусса  |
| Тема 8 Векторная алгебра  | Решение задач на тему «Векторы. Операции над векторами. Скалярное произведение векторов» Векторное произведение. Смешанное произведение. Решение задач с практическим содержанием   |
| Тема 9 Уравнения прямой и плоскости                               | Решение задач на тему «Прямая на плоскости. Уравнение плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости   |
| Тема 10 Линейные операторы. Евклидовы пространства                | Решение задач на тему «Линейная зависимость/независимость векторов. Базис». Построение ортонормированного базиса ортогонализацией произвольного базиса. Матрица скалярного произведения в ортонормированном базисе. Ортогональные матрицы |

**СРОК ОБУЧЕНИЯ:** 4 года, 6 месяцев

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:** заочная

| № модуля(раздела) дисциплины                  | Наименование практических занятий  |
|---|--|
| Тема 3 Обратная матрица. Ранг матрицы         | Минор. Алгебраические дополнения. Алгоритм нахождения обратной матрицы. Ранг матрицы. Методы нахождения ранга. |
| Тема 5 Матричный метод. Метод Крамера         | Матричный метод Теорема Крамера. Определители.   |
| Тема 6 Общая теория систем линейных уравнений | Решение системы линейных однородных уравнений. Базис пространства решений                                      |
| Тема 8 Векторная алгебра                      | Решение задач на тему «Векторы. Операции над векторами. Скалярное произведение векторов»                       |
| Тема 9 Уравнения прямой и плоскости           | Решение задач на тему «Прямая на плоскости. Уравнение плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости      |

### 9.3 План занятий в интерактивной форме

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:** очная

| Наименование темы (разделов) дисциплины (модуля)                  | Форма реализации интерактивной работы | Лекции (час.) | Практические занятия (час.) | Лабораторные занятия (час.) | Самостоятельная работа (час.) | Всего час. |
|---|---------------------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------|
| Тема 1 Матрицы. Операции над матрицами                            | Дискуссия, работа в малых группах     |               | 1                           |                             |                               | 1          |
| Тема 2 Определитель квадратной матрицы                            | Дискуссия, работа в малых группах     |               | 1                           |                             |                               | 1          |
| Тема 3 Обратная матрица. Ранг матрицы                             | Дискуссия, работа в малых группах     |               | 2                           |                             |                               | 2          |
| Тема 4 Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Матричный метод | Дискуссия, работа в малых группах     |               | 4                           |                             |                               | 4          |
| Тема 5 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений             | Дискуссия, работа в малых группах     |               | 2                           |                             |                               | 2          |
| Тема 6 Общая теория систем  | Дискуссия, работа в                   |               | 2                           |                             |                               | 2          |

|  |                                   |  |   |  |              |           |
|--|-----------------------------------|--|---|--|--------------|-----------|
| линейных уравнений                                 | малых группах                     |  |   |  |              |           |
| Тема 7 Модель Леонтьева многоотраслевой экономики  | Дискуссия, работа в малых группах |  | 1 |  |              | 1         |
| Тема 8 Векторная алгебра.                          | Дискуссия, работа в малых группах |  | 2 |  |              | 2         |
| Тема 9 Уравнения прямой и плоскости                | Дискуссия, работа в малых группах |  | 1 |  |              | 1         |
| Тема 10 Линейные операторы. Евклидовы пространства | Дискуссия, работа в малых группах |  | 2 |  |              | 2         |
|  |                                   |  |   |  | <b>Всего</b> | <b>18</b> |

#### **ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:** заочная

| Наименование темы (разделов) дисциплины (модуля)                  | Форма реализации интерактивной работы | Лекции (час.) | Практические занятия (час.) | Лабораторные занятия (час.) | Самостоятельная работа (час.) | Всего час. |
|---|---------------------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------|
| Тема 1 Матрицы. Операции над матрицами                            | Дискуссия, работа в малых группах     |               | 0,5                         |                             |                               | 0,5        |
| Тема 3 Обратная матрица. Ранг матрицы                             | Дискуссия, работа в малых группах     |               | 1                           |                             |                               | 1          |
| Тема 4 Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Матричный метод | Дискуссия, работа в малых группах     |               | 1                           |                             |                               | 1          |
| Тема 5 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений             | Дискуссия, работа в малых группах     |               | 0,5                         |                             |                               | 0,5        |
| Тема 8 Векторная алгебра.   | Дискуссия, работа в малых группах     |               | 0,5                         |                             |                               | 0,5        |
| Тема 9 Уравнения прямой и плоскости                               | Дискуссия, работа в малых группах     |               | 0,5                         |                             |                               | 0,5        |
|   |                                       |               |                             |                             | <b>Всего</b>                  | <b>4</b>   |

## 9.4 Описание показателей и критерии оценивания компетенций по текущему контролю

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Наименование темы  | Виды текущего контроля успеваемости | Средства оценки по теме                                   | Критерии оценки в зависимости от уровня освоения компетенции |
|-----------------|---|--|-------------------------------------|---|--|
| ОПК 3           | Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы | <p>Тема 1 Матрицы. Операции над матрицами</p> <p>Тема 2 Определитель квадратной матрицы</p> <p>Тема 3 Обратная матрица. Ранг матрицы</p> <p>Тема 4 Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Матричный метод</p> <p>Тема 5 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений</p> <p>Тема 6 Общая теория систем линейных уравнений</p> <p>Тема 7 Модель Леонтьева многоотраслевой экономики</p> <p>Тема 8 Векторная алгебра.</p> <p>Тема 9 Уравнения прямой и плоскости</p> <p>Тема 10 Линейные операторы. Евклидовы пространства</p> | Лекции, практически                 | Выполнение практических работ, решение контрольной работы | Пороговый уровень  |

|             |   |   |                     |  |                     |
|-------------|---|---|---------------------|--|---------------------|
| <i>ПК-1</i> | Способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов | Тема 1 Матрицы. Операции над матрицами<br>Тема 2 Определитель квадратной матрицы<br>Тема 3 Обратная матрица. Ранг матрицы<br>Тема 4 Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Матричный метод<br>Тема 5 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений<br>Тема 6 Общая теория систем линейных уравнений<br>Тема 7 Модель Леонтьева многоотраслевой экономики<br>Тема 8 Векторная алгебра.<br>Тема 9 Уравнения прямой и плоскости<br>Тема 10 Линейные операторы. Евклидовы пространства | Лекции, практически | Выполнение практически работ, решение контрольной работы | Базовый уровень     |
| <i>ПК 2</i> | Способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические  | Тема 1 Матрицы. Операции над матрицами<br>Тема 2 Определитель квадратной матрицы<br>Тема 3 Обратная   | Лекции, практически | Выполнение практически работ, решение контрольной работы | Продвинутый уровень |

|  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
|  | показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов | матрица. Ранг матрицы<br>Тема 4 Системы линейных уравнений.<br>Метод Крамера.<br>Матричный метод<br>Тема 5 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений<br>Тема 6 Общая теория систем линейных уравнений<br>Тема 7 Модель Леонтьева многоотраслевой экономики<br>Тема 8 Векторная алгебра.<br>Тема 9 Уравнения прямой и плоскости<br>Тема 10 Линейные операторы. Евклидовы пространства |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|

## 9.5 Типовые задания для текущего контроля

### Примерные задания на практические занятия

**Задание №1** Найти матрицу  $C$ , если:  $C=A^T B-2B^T$ ,  $A=\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B=\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Задание №2** Выполнить действия над матрицами:

$$а) 3 \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -7 & 1 & 1 \\ 7 & -4 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -5 & 1 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & -1 & 0 \\ 3 & 1 & 4 & -2 \end{bmatrix} - 2 \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 & 5 \\ -1 & -2 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$б) (2A-B)A+BA, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 2 & -1 & -3 \\ 3 & 4 & -5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & -6 \\ 3 & -2 & 0 \end{pmatrix}$$

**Задание №3** В и С, где  $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & -6 \\ 3 & -2 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 2 & -5 & 3 & -1 \\ 3 & -7 & 3 & -1 \\ 1 & -9 & 6 & 7 \\ 4 & -6 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

**Задание №4** Исследовать систему и в случае совместности решить ее:

а) матричным способом; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса.

Сделать проверку.

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 4 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11 \end{cases}$$

**Задание №5** Исследовать систему уравнений и решить ее, если она совместна, методом Гаусса. Найти: а) ее общее решение; б) базисное решение; в) частное решение. Сделать проверку.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 6, \\ 3x_1 - x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 2, \\ 2x_1 + 3x_2 + 9x_3 + 2x_4 = 6, \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 12. \end{cases}$$

**Задание №6** Даны три вектора  $\vec{a} \{-2; 1; 4\}$ ,  $\vec{b} \{1; 2; 2\}$ ,  $\vec{c} \{-7; -4; 2\}$ . Найти:

- $\vec{a}_0$ ,  $\text{пр}_{\vec{b}} \vec{c}$ ,  $\text{пр}_x \vec{c}$ ,  $\text{пр}_y \vec{c}$ ,  $\text{пр}_z \vec{c}$ ,  $\cos(\vec{b}, \vec{c})$ ;
- линейно зависимы или линейно независимы вектора  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ ;
- площадь треугольника, построенного на векторах  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ ;
- $2\vec{a} - 3\vec{b}$ . Сделать рисунок.

**Задание №7** На плоскости даны три точки А, В, С. Найти методами векторной алгебры:

- длину стороны АВ;
- общие уравнение сторон АВ и ВС и угловые коэффициенты этих прямых;
- косинус внутреннего угла при вершине В;

- уравнение медианы АЕ;
- уравнение и длину высоты CD;
- уравнение прямой, проходящей через точку Е параллельно стороне АВ;
- площадь треугольника ABC.

$$A (2,3); B (1,3); C (-6,-4)$$

**Задание № 8** Построить кривые по заданным уравнениям

а)  $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 9$ ;      в)  $\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{25} = 1$ ;

б)  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ ;      г)  $y^2 = 9x$ .

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 1– Результаты освоения компетенции

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция*  | Этапы формирования компетенции в рамках данной дисциплины (наименование тем)  |
|-----------------|---|--|---|
| <i>ОПК 3</i>    | Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы | Математический анализ<br>Теория вероятностей и математическая статистика<br>Методы оптимальных решений<br>Финансовые рынки и институты<br>Экономика труда<br>Финансовый менеджмент<br>Государственные и муниципальные финансы<br>Анализ деятельности коммерческого банка<br>Инвестиции<br>Бюджетная система РФ<br>Контроль и ревизия<br>Анализ бухгалтерской финансовой отчетности<br>Деньги, кредит, банки<br>Производственная (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)<br>Производственная (преддипломная)<br>Государственная итоговая аттестация | Тема 1 Матрицы.<br>Операции над матрицами<br>Тема 2 Определитель квадратной матрицы<br>Тема 3 Обратная матрица.<br>Ранг матрицы<br>Тема 4 Системы линейных уравнений.<br>Метод Крамера.<br>Матричный метод<br>Тема 5 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений<br>Тема 6 Общая теория систем линейных уравнений<br>Тема 7 Модель Леонтьева многоотраслевой экономики<br>Тема 8 Векторная алгебра.<br>Тема 9 Уравнения прямой и плоскости<br>Тема 10 Линейные операторы. Евклидовы пространства |
| <i>ПК-1</i>     | Способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических   | Математический анализ<br>Микроэкономика<br>Эконометрика<br>Бухгалтерский учет и анализ<br>Макроэкономическое   | Тема 1 Матрицы.<br>Операции над матрицами<br>Тема 2 Определитель квадратной матрицы<br>Тема 3 Обратная матрица.<br>Ранг матрицы   |

\* Указываются дисциплины (модули), практики, читаемые в предыдущих семестрах (см. учебный план)

|             |   |  |   |
|-------------|---|--|---|
|             | показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов   | планирование и прогнозирование<br>Оценка стоимости бизнеса<br>Контроль и ревизия<br>Учебная (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)<br>Производственная (технологическая практика, научно-исследовательская работа)<br>Государственная итоговая аттестация   | Тема 4 Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Матричный метод<br>Тема 5 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений<br>Тема 6 Общая теория систем линейных уравнений<br>Тема 7 Модель Леонтьева многоотраслевой экономики<br>Тема 8 Векторная алгебра.<br>Тема 9 Уравнения прямой и плоскости<br>Тема 10 Линейные операторы. Евклидовы пространства  |
| <i>ПК 2</i> | способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов | Теория вероятностей и математическая статистика<br>Микроэкономика<br>Эконометрика<br>Социально-экономическая статистика<br>Экономика труда<br>Налоги и налогообложение<br>Банковское право<br>Оценка стоимости бизнеса<br>Социально-экономическая безопасность предприятия<br>Внешнеэкономическая деятельность<br>Производственная (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)<br>Производственная (технологическая практика, научно-исследовательская работа) | Тема 1 Матрицы. Операции над матрицами<br>Тема 2 Определитель квадратной матрицы<br>Тема 3 Обратная матрица. Ранг матрицы<br>Тема 4 Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Матричный метод<br>Тема 5 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений<br>Тема 6 Общая теория систем линейных уравнений<br>Тема 7 Модель Леонтьева многоотраслевой экономики<br>Тема 8 Векторная алгебра.<br>Тема 9 Уравнения прямой и плоскости<br>Тема 10 Линейные операторы. Евклидовы пространства |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | Государственная<br>итоговая аттестация |  |
|--|--|--|--|

### 3 Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 3.1. Теоретические вопросы к промежуточной аттестации

#### 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2 – шкала оценивания

| Код и наименование компетенции   | Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)  | Уровень освоения компетенции  | Показатели оценивания компетенции (перечень необходимых заданий) |  | Критерии оценивания компетенции  |
|--|--|---|--|--|--|
|  |  |   | Теоретические вопросы (№ или от ... до)                          | Практические задания (№ или от ... до) | Экзамен*   |
| ОПК-3<br>Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы | <i>Знать</i><br>основные определения и понятия изучаемых разделов линейной алгебры;  | Пороговый уровень<br><br>Базовый уровень<br><br>Продвинутый уровень | 1-25   | –                                      | Пороговый уровень<br>«3» – от 10 до 20 б.  |
|  | <i>Уметь</i><br>Выбирать инструментальные средства, выстраивать логически верное решение поставленной задачи; представлять полученные в ходе решения задач результаты. | Пороговый уровень<br><br>Базовый уровень<br><br>Продвинутый уровень | 1-25   |  | Базовый уровень<br>«4» – от 21 до 30 б.<br><br>Продвинутый уровень<br>«5» – от 31 до 40 б. |
|  | <i>Владеть</i>   | Пороговый   |  |  |  |

\* Итоговая оценка за экзамен, дифференцированный зачет выставляется по среднему баллу, отражающему уровень освоения компетенций

|  |   |  |      |   |   |
|--|---|--|------|---|---|
|  | <p>навыками: решения задач линейной алгебры основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами;</p> <p>навыками: решения задач линейной алгебры; навыками решения оптимизационных задач с ограничениями первичными навыками и основными методами решения математических задач при моделировании административных процессов в условиях профилизации</p> | <p>уровень</p> <p>Базовый уровень</p> <p>Продвинутый уровень</p>           | 1-25 |   |   |
| <p>ПК-1</p> <p>Способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов</p> | <p><i>Знать</i> линейную алгебру; основные определения и понятия изучаемых разделов линейной алгебры; фундаментальные основы линейной алгебры, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы</p>  | <p>Пороговый уровень</p> <p>Базовый уровень</p> <p>Продвинутый уровень</p> | 1-25 | – | <p>Пороговый уровень «3» – от 10 до 20 б.</p> <p>Базовый уровень «4» – от 21 до 30 б.</p> |

|  |  |  |             |  |   |
|--|--|--|-------------|--|---|
|  | <p>математической статистики;<br/>основные математические методы и модели принятия решений</p>   |  |             |  | <p>Продвинутый уровень «5» – от 31 до 40 б.</p> |
|  | <p><i>Уметь</i><br/>Моделировать административные процессы и процедуры расширять свои математические познания; решать типовые задачи по основным разделам курса; обобщать и систематизировать информацию для создания баз данных, владеть средствами программного обеспечения анализа и моделирования систем управления; адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления.;</p> | <p>Пороговый уровень</p> <p>Базовый уровень</p> <p>Продвинутый уровень</p> | <p>1-25</p> |  |   |
|  | <p><i>Владеть</i><br/>первичными навыками и основными методами решения математических задач при моделировании административных процессов в условиях профилизации</p>   | <p>Пороговый уровень</p> <p>Базовый уровень</p> <p>Продвинутый уровень</p> | <p>1-25</p> |  |   |

|   |   |  |             |          |   |
|---|---|--|-------------|----------|---|
| <p>ПК-2<br/>Способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов</p> | <p><i>Знать</i><br/>фундаментальные основы высшей математики, линейную алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики; основные математические методы и модели принятия решений</p>  | <p>Пороговый уровень<br/><br/>Базовый уровень<br/><br/>Продвинутой уровень</p> | <p>1-25</p> | <p>–</p> | <p>Пороговый уровень «3» – от 10 до 20 б.<br/><br/>Базовый уровень «4» – от 21 до 30 б.<br/><br/>Продвинутой уровень «5» – от 31 до 40 б.</p> |
|   | <p><i>Уметь</i><br/>Моделировать административные процессы и процедуры расширять свои математические познания; решать типовые задачи по основным разделам курса; обобщать и систематизировать информацию для создания баз данных, владеть средствами программного обеспечения анализа и моделирования систем управления; адаптировать</p> | <p>Пороговый уровень<br/><br/>Базовый уровень<br/><br/>Продвинутой уровень</p> | <p>1-25</p> |          |   |

|  |  |   |      |  |  |
|--|--|---|------|--|--|
|  | основные математические модели к конкретным задачам управления.;   |   |      |  |  |
|  | <i>Владеть</i> первичными навыками и основными методами решения математических задач при моделировании административных процессов в условиях профилизации профилизации | Пороговый уровень<br><br>Базовый уровень<br><br>Продвинутой уровень | 1-25 |  |  |

**3 Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации (см. показатели оценивания компетенции, таблица 2)**

– Перечень теоретических вопросов по уровням и по результату освоения дисциплины «Знать»:

**Перечень вопросов к промежуточной аттестации**

1. Матрицы. Основные определения. Виды матриц.
2. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Свойства этих действий.
3. Обратная матрица, ее определение, свойства и вычисление.
4. Определители 2-го, 3-го и  $n$ -го порядков. Способы их вычисления и свойства.
5. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные определения.
6. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.
7. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
8. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

9. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Фундаментальная система решений. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений.

10. Векторы. Основные определения и понятия.

11. Линейные операции над векторами. Их свойства.

12. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.

13. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.

14. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.

15. Определение системы координат на плоскости: декартова и полярная системы координат. Преобразование системы координат.

16. Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и уравнение прямой в отрезках.

17. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении, через две точки, через данную точку перпендикулярно данному вектору.

18. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

19. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

20. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.

21. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.

22. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.

23. Линейные операторы. Матрица линейного оператора и ее свойства. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса.

24. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду.

25. Скалярное произведение. Неравенство Коши-Буняковского. Неравенство треугольника. Длина вектора и угол между векторами. Ортогональность векторов. Независимость попарно ортогональных векторов.

– Перечень практических заданий по уровням и по результату освоения дисциплины «Уметь»:

1. Найти  $A \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 & 4 \\ -3 & 3 & 2 & 0 \\ 1 & 4 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ .

2. Найти  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$ . Найт

3. Вычислить определитель  $A$ :  $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & 5 & 2 \\ -1 & 0 & 7 \end{bmatrix}$ .

4. Найти матрицу  $C$ , если:  $C = 3 \cdot A^2 - 2 \cdot B \cdot A$ ,  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ .

5. Решить систему методом Крамера: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

6. Решить систему матричным методом: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

7. Решить систему методом Гаусса: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

8. Даны три вектора  $\vec{a}\{-2;1;4\}, \vec{b}\{1;2;2\}, \vec{c}\{-7;-4;2\}$ . Линейно зависимы или линейно независимы вектора  $\vec{a}, \vec{b}$  и  $\vec{c}$ ?

9. Даны два вектора  $\vec{a}\{-2;1;4\}, \vec{b}\{1;2;2\}$ . Найти  $2\vec{a} - 3\vec{b}$ . Сделать рисунок.

10. Даны два вектора  $\vec{b}\{1;2;2\}, \vec{c}\{-7;-4;2\}$ . Найти  $\cos(\vec{b}, \vec{c})$ .

11. Написать уравнение прямой, проходящей через точки A(1;5) и B(4;3)

12. Написать уравнение прямой, проходящей через точки C(-3;2) и B(2;-4)

#### 4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания уровней освоения компетенций у обучающихся в процессе обучения

В качестве условных уровней сформированности компетентности обучающихся по программам высшего образования выделяются следующие:

1. Допороговый уровень
2. Пороговый уровень
3. Базовый уровень
4. Продвинутый уровень

Общий бюджет оценки уровня сформированности по одной компетенции по дисциплине составляет 100 баллов.

Таблица 1 – Соответствие уровней освоения компетенций оценкам освоения

| Уровень освоения компетенций | Кол-во баллов       | Оценка уровня подготовки | Вербальный аналог   |
|------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| Допороговый уровень          | От 0 до 59 баллов   | 2                        | Неудовлетворительно |
| Пороговый уровень            | От 60 до 75 баллов  | 3                        | Удовлетворительно   |
| Базовый уровень              | От 76 до 85 баллов  | 4                        | Хорошо              |
| Продвинутый уровень          | От 86 до 100 баллов | 5                        | Отлично             |

Результаты освоения компетенции при текущем контроле успеваемости определяются по балльно-рейтинговой системе.

Таблица 2 – Шкала оценок при текущем контроле успеваемости по балльно-рейтинговой системе:

| Показатели оценивания компетенции дисциплины (модуля), практики: | Шкала | Примечание |
|--|-------|------------|
|--|-------|------------|

|  |  |  |
|--|--|--|
| 1. Посещение учебных занятий:  | 100% – 20 б<br>70% – 15 б<br>Ниже – 0 б  | Не учитывается в технологической карте |
| 2. Выполнение практических заданий<br>3. Тестирование<br>4. Практическая (лабораторная) работа, практикум, коллоквиум<br>5. Участие в процессе учебного занятия:<br>- доклад<br>- сообщения<br>- эссе<br>- презентация   | «5» – 5 б<br>«4» – 4 б<br>«3» – 3 б  |  |
| 6. Выполнение индивидуальных заданий:<br>- комплексное тестирование<br>- контрольная работа<br>- отчет по практике и его защита<br>- защита курсовой работы (проекта)<br><br>- реферат<br>- расчетно-графическая (графоаналитическая) работа<br>- решение задач<br><br>- разработка проекта<br><br>- освоение дополнительной квалификации с получением документа | «5» – 30 б<br>«4» – 20 б<br>«3» – 10 б<br><br>«5» – 10 б<br>«4» – 7 б<br>«3» – 5 б<br><br>«5» – 40 б<br>«4» – 30 б.<br>«3» - 20 б.<br><br>30 – б |  |
| 7. Активность обучающегося при изучении дисциплины (модуля):<br>- публичная защита реферата<br>- публичная защита проекта<br><br>- участие в конкурсах, конференциях по дисциплине<br>- участие в выставках<br>- участие в олимпиадах по дисциплине (модулю)   | 30 б – «5»<br>20 б – «4»<br>10 б – «3»<br><br>20 б – «5»<br>10 – «4»<br>5б – «4»   |  |

При выставлении итогового балла учитываются результаты освоения каждой компетенции. Итоговый балл рассчитывается как среднее арифметическое значение. Оценка выставляется в соответствии с таблицей 1.

Итоговый текущий контроль успеваемости оценивается по 5-балльной шкале:

**«отлично»** – обучающийся приобрел знания, умения и владеет компетенциями в полном объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины); 100% заданий, подлежащих текущему контролю, выполнено самостоятельно; обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и

научно классифицировать материал, анализировать показатели с подробными пояснениями и аргументированными выводами;

**«хорошо»** – обучающийся приобрел знания, умения; все компетенции, закрепленные рабочей программой дисциплины, сформированы полностью или не более 50% компетенций сформированы частично; обучающимся выполнено 75% заданий, подлежащих текущему контролю, или при выполнении всех заданий допущены незначительные ошибки; обучающийся показал владение навыками систематизации материала; проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; задания выполнены по стандартной методике без ошибок; сделаны выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения;

**«удовлетворительно»** – обучающийся приобрел знания, умения; более 50% компетенций, закрепленных рабочей программой дисциплины, сформированы частично; не менее 50% задания, подлежащего текущему контролю, выполнено по стандартной методике без существенных ошибок; сделаны выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения;

**«неудовлетворительно»** – обучающийся не приобрел знания, умения и не владеет компетенциями в объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины; задания не выполнены, или выполнены менее чем на 50% с грубыми ошибками.

Соответствие критериев оценивания уровню освоения компетенций по итоговому текущему контролю успеваемости:

| Оценка                  | Уровень освоения компетенции | Показатель  |
|-------------------------|------------------------------|---|
| «3» - удовлетворительно | Пороговый Уровень            | обучающийся приобрел знания, умения; более 50% компетенций, закрепленных рабочей программой дисциплины, сформированы частично; не менее 50% задания, подлежащего текущему контролю, выполнено по стандартной методике без существенных ошибок; сделаны выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения.  |
| «4» - хорошо            | Базовый уровень              | обучающийся приобрел знания, умения; все компетенции, закрепленные рабочей программой дисциплины, сформированы полностью или не более 50% компетенций сформированы частично; обучающимся выполнено 75% задания, подлежащих текущему контролю, или при выполнении всех заданий допущены незначительные ошибки; обучающийся показал владение навыками систематизации материала; проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; задания выполнены по стандартной методике без ошибок; сделаны выводы по анализу показателей, но даны |

|               |                     |  |
|---------------|---------------------|--|
|               |                     | недостаточно полные пояснения.   |
| «5» - отлично | Продвинутый уровень | обучающийся приобрел знания, умения и владеет компетенциями в полном объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины; 100% задания, подлежащего текущему контролю, выполнено самостоятельно и в требуемом объеме; обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал, анализировать показатели с подробными пояснениями и аргументированными выводами. |

Обучающийся, получивший от 60 до 75 баллов за семестр по дисциплине, получает оценку «удовлетворительно» или «зачтено», от 76 до 85 баллов получает оценку «хорошо», от 86 до 100 баллов получает оценку «отлично». При отказе от получения оценки «удовлетворительно», «хорошо» по итогам семестра обучающийся должен проходить промежуточную аттестацию, причем баллы, заработанные в процессе текущего контроля успеваемости в ходе промежуточной аттестации не учитываются.

Если обучающийся не набрал необходимое количество баллов при текущем контроле успеваемости, то преподаватель на свое усмотрение может начислить бонусные баллы за участие в олимпиадах по данной дисциплине или смежной с ней и в профессиональных конкурсах.

Шкала оценок по промежуточной аттестации по балльно-рейтинговой системе

| <i>Наименование формы промежуточной аттестации</i> | <i>Шкала<br/>(критерии и показатель оценки)</i>                  |
|--|--|
| <i>Экзамен</i>                                     | «3» – 70 баллов<br>«4» – 85 баллов<br>«5» – 100 баллов           |
| <i>Итоговая контрольная работа</i>                 | Зачтено { «3» – 70 баллов<br>«4» – 85 баллов<br>«5» – 100 баллов |

**«ОТЛИЧНО»** – обучающийся приобрел знания, умения и владеет компетенциями в полном объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины; все задания выполнены обучающимся полностью и самостоятельно; представлены позиции разных авторов, их анализ и оценка; терминологический аппарат использован правильно, аргументировано; ответы полные, обстоятельные, аргументированные, подтверждены конкретными примерами; обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать

материал; знает основные операции, приемы и методы решения задач; осознанно владеет всей структурой процесса решения задачи.

Ответы экзаменуемого на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы полные, обстоятельные, аргументированные. Высказываемые положения подтверждены конкретными примерами; практические задания выполнены по стандартной или самостоятельно разработанной методике в полном объеме: без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями по ходу решения, сделаны полные аргументированные выводы.

**«хорошо»** – обучающийся приобрел знания, умения; все компетенции, закрепленные рабочей программой дисциплины, сформированы полностью или не более 50% компетенций сформированы частично; обучающийся ответил на все вопросы задания, точно дал определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретически положения практическими примерами. Практические задания выполнены по стандартной методике без ошибок в расчетах. Даны недостаточно полные пояснения, сделаны выводы по анализу показателей. Обучающимся выполнено 75% заданий или при выполнении 100% заданий допущены незначительные ошибки; обучающийся показал хорошие знания по предмету и владение навыками систематизации материала; ответы полные, обстоятельные, но неподтвержденные примерами.

**«удовлетворительно»** – обучающийся приобрел знания, умения; более 50% компетенций, закрепленных рабочей программой дисциплины, сформированы частично; обучающимся выполнено от 50% до 75% заданий, допущены ошибки в расчетах или аргументации ответов; показал удовлетворительные знания по предмету; знает основные операции, приемы и методы, из которых складывается процесс решения задачи, умеет производить разрозненные операции этого процесса. Обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не решил в билете практическое задание, или выполнил не менее 50% практических заданий.

**«неудовлетворительно»** – обучающийся не приобрел знания, умения и не владеет компетенциями в объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины; обучающийся не смог ответить на теоретические вопросы; не справился с заданием или выполнено менее 50% заданий.

Соответствие критериев оценивания уровню освоения компетенций по промежуточной аттестации:

| Оценка | Уровень освоения | Показатель |
|--------|------------------|------------|
|--------|------------------|------------|

|                            | компетенции            |  |
|----------------------------|------------------------|--|
| «3» -<br>удовлетворительно | Пороговый<br>Уровень   | обучающийся приобрел знания, умения; более 50% компетенций, закрепленных рабочей программой дисциплины (практики), сформированы частично; обучающимся выполнено от 50% до 75% заданий, допущены ошибки в расчетах или аргументации ответов; показал удовлетворительные знания по предмету; знает основные операции, приемы и методы, из которых складывается процесс решения задачи, умеет производить разрозненные операции этого процесса. Обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не решил в билете практическое задание, или выполнил не менее 50% практических заданий.  |
| «4» - хорошо               | Базовый<br>уровень     | обучающийся приобрел знания, умения; все компетенции, закрепленные рабочей программой дисциплины (практики), сформированы полностью или не более 50% компетенций сформированы частично; обучающийся ответил на все вопросы задания, точно дал определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретически положения практическими примерами. Практические задания выполнены по стандартной методике без ошибок в расчетах. Даны недостаточно полные пояснения, сделаны выводы по анализу показателей. Обучающимся выполнено 75% заданий или при выполнении 100% заданий допущены незначительные ошибки; обучающийся показал хорошие знания по предмету и владение навыками систематизации материала; ответы полные, обстоятельные, но неподтвержденные примерами.   |
| «5» - отлично              | Продвинутый<br>уровень | обучающийся приобрел знания, умения и владеет компетенциями в полном объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины (практики); все задания выполнены обучающимся полностью и самостоятельно; представлены позиции разных авторов, их анализ и оценка; терминологический аппарат использован правильно, аргументировано; ответы полные, обстоятельные, аргументированные, подтверждены конкретными примерами; обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; знает основные операции, приемы и методы решения задач; осознанно владеет всей структурой процесса решения задачи.<br><br>Ответы экзаменуемого на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы полные, обстоятельные, аргументированные. Высказываемые положения подтверждены конкретными примерами; практические задания выполнены по стандартной или самостоятельно разработанной методике в полном объеме: без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями по ходу решения, сделаны полные аргументированные выводы. |

## БИЛЕТЫ

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### БИЛЕТ № 1

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Линейная алгебра  
Направление \_\_\_\_\_ 38.03.01  
Курс\* \_\_\_\_\_ 1 Семестр\* \_\_\_\_\_ 1

1. Понятия о матрице. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Теорема Лапласа. Свойства определителей.
2. Написать уравнение прямой, проходящей через точки C(-3;2) и B (2;-4)
3. Даны два вектора  $\vec{a}\{-2;1;4\}$ ,  $\vec{b}\{1;2;2\}$ . Найти  $2\vec{a} - 3\vec{b}$ . Сделать рисунок.

Преподаватель

ФИО

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### БИЛЕТ № 2

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Линейная алгебра  
Направление \_\_\_\_\_ 38.03.01  
Курс\* \_\_\_\_\_ 2 Семестр\* \_\_\_\_\_ 3

13. Обратная матрица. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Эквивалентные матрицы.
14. Написать уравнение прямой, проходящей через точки A(1;5) и B (4;3)
15. Даны три вектора  $\vec{a}\{-2;1;4\}$ ,  $\vec{b}\{1;2;2\}$ ,  $\vec{c}\{-7;-4;2\}$ . Линейно зависимы или линейно независимы вектора  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  ?

Преподаватель

(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### БИЛЕТ № 3

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Линейная алгебра

Направление 38.03.01

Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Исследование системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Основные понятия и определения. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

2. Найти  $A \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 & 4 \\ -3 & 3 & 2 & 0 \\ 1 & 4 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ .

3. Даны два вектора  $\vec{b} \{1; 2; 2\}$ ,  $\vec{c} \{-7; -4; 2\}$ . Найти  $\cos(\vec{b}, \vec{c})$ .

Преподаватель

(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### БИЛЕТ № 4

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Линейная алгебра

Направление 38.03.01

Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Примеры.

2. Найти  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$ .

3. Решить систему методом Крамера: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Преподаватель

(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 5**

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Линейная алгебра

Направление 38.03.01

Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Смешанное произведение векторов и его свойства. Примеры.

2. Вычислить определитель  $A$ :  $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & 5 & 2 \\ -1 & 0 & 7 \end{bmatrix}$ .

3. Решить систему матричным методом: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Преподаватель

(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 6**

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Линейная алгебра

Направление 38.03.01

Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Векторное произведение векторов и его свойства. Примеры.

2. Найти матрицу  $C$ , если:  $C = 3 \cdot A^2 - 2 \cdot B \cdot A$ ,  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ .

3. Решить систему методом Гаусса: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Преподаватель

(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 7**

Наименование дисциплины                      Линейная алгебра

Направление 38.03.01

Курс\* 1 Семестр\* 1

1. Исследование системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Основные понятия и определения. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

2. Вычислить определитель  $A$  :  $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & 5 & 2 \\ -1 & 0 & 7 \end{bmatrix}$ .

3. Решить систему методом Крамера: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Преподаватель

                      
ФИО

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 8**

Наименование дисциплины                      Линейная алгебра

Направление 38.03.01

Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Векторное произведение векторов и его свойства. Примеры.

2. Найти  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$ .

3. Решить систему матричным методом: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Преподаватель

(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 9**

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Линейная алгебра

Направление 38.03.01

Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Примеры.

2. Найти матрицу  $C$ , если:  $C = 3 \cdot A^2 - 2 \cdot B \cdot A$ ,  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ .

3. Даны три вектора  $\vec{a} \{-2; 1; 4\}$ ,  $\vec{b} \{1; 2; 2\}$ ,  $\vec{c} \{-7; -4; 2\}$ . Линейно зависимы или линейно независимы вектора  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ ?

Преподаватель

(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 10**

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Линейная алгебра

Направление 38.03.01

Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Понятия о матрице. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Теорема Лапласа. Свойства определителей.

2. Написать уравнение прямой, проходящей через точки  $A(1;5)$  и  $B(4;3)$

3. Решить систему методом Крамера: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Преподаватель

(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 11**

Наименование дисциплины                      Линейная алгебра

Направление 38.03.01

Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Смешанное произведение векторов и его свойства. Примеры.

2. Найти  $A \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 & 4 \\ -3 & 3 & 2 & 0 \\ 1 & 4 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ .

3. Решить систему матричным методом: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Преподаватель

(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 12**

Наименование дисциплины                      Линейная алгебра

Направление 38.03.01

Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Обратная матрица. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Эквивалентные матрицы.
2. Написать уравнение прямой, проходящей через точки  $C(-3;2)$  и  $B(2;-4)$
3. Даны два вектора  $\vec{b} \{1;2;2\}$ ,  $\vec{c} \{-7;-4;2\}$ . Найти  $\cos(\vec{b}, \vec{c})$ .

Преподаватель

(И.О.Фамилия)



Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 15**

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Линейная алгебра \_\_\_\_\_

Направление 38.03.01

Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Векторное произведение векторов и его свойства. Примеры.
2. Написать уравнение прямой, проходящей через точки  $C(-3;2)$  и  $B(2;-4)$
3. Даны два вектора  $\vec{b}\{1;2;2\}$ ,  $\vec{c}\{-7;-4;2\}$ . Найти  $\cos(\vec{b}, \vec{c})$ .

Преподаватель

(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 16**

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Линейная алгебра \_\_\_\_\_

Направление 38.03.01

Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Примеры.
1. Найти  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$ .
2. Даны три вектора  $\vec{a}\{-2;1;4\}$ ,  $\vec{b}\{1;2;2\}$ ,  $\vec{c}\{-7;-4;2\}$ . Линейно зависимы или линейно независимы вектора  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ ?

Преподаватель

(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 17**

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Линейная алгебра

Направление 38.03.01

Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Обратная матрица. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Эквивалентные матрицы

2. Найти  $A \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 & 4 \\ -3 & 3 & 2 & 0 \\ 1 & 4 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ .

3. Решить систему матричным методом: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Преподаватель

(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 18**

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Линейная алгебра

Направление 38.03.01

Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Векторное произведение векторов и его свойства. Примеры.

2. Найти матрицу  $C$ , если:  $C = 3 \cdot A^2 - 2 \cdot B \cdot A$ ,  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ .

3. Решить систему матричным методом: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Преподаватель

(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 19**

Наименование дисциплины                      Линейная алгебра

                     Направление 38.03.01

                     Курс\* 1 Семестр\* 1

1. Исследование системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Основные понятия и определения. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

2. Найти матрицу  $C$ , если:  $C = 3 \cdot A^2 - 2 \cdot B \cdot A$ ,  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ .

3. Решить систему методом Крамера: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Преподаватель \_\_\_\_\_

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 20**

Наименование дисциплины                      Линейная алгебра

                     Направление 38.03.01

                     Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Векторное произведение векторов и его свойства. Примеры.

2. Найти  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$ .

3. Решить систему матричным методом: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Преподаватель \_\_\_\_\_

(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 21**

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Линейная алгебра \_\_\_\_\_

Направление 38.03.01

Курс\* 2 Семестр\* 3

2. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Примеры.

2. Найти матрицу  $C$ , если:  $C = 3 \cdot A^2 - 2 \cdot B \cdot A$ ,  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ .

3. Даны два вектора  $\vec{b} \{1; 2; 2\}$ ,  $\vec{c} \{-7; -4; 2\}$ . Найти  $\cos(\vec{b}, \vec{c})$ .

Преподаватель

(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 22**

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Линейная алгебра \_\_\_\_\_

Направление 38.03.01

Курс\* 2 Семестр\* 3

4. Понятия о матрице. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Теорема Лапласа. Свойства определителей.

5. Написать уравнение прямой, проходящей через точки  $A(1;5)$  и  $B(4;3)$

6. Решить систему методом Крамера: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 23**

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Линейная алгебра \_\_\_\_\_  
Направление 38.03.01  
Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Исследование системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Основные понятия и определения. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

2. Найти  $A \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 & 4 \\ -3 & 3 & 2 & 0 \\ 1 & 4 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ .

3. Решить систему матричным методом: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Преподаватель \_\_\_\_\_  
(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 24**

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Линейная алгебра \_\_\_\_\_  
Направление 38.03.01  
Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Обратная матрица. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Эквивалентные матрицы.

2. Найти матрицу  $C$ , если:  $C = 3 \cdot A^2 - 2 \cdot B \cdot A$ ,  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ .

3. Даны два вектора  $\vec{b} \{1; 2; 2\}$ ,  $\vec{c} \{-7; -4; 2\}$ . Найти  $\cos(\vec{b}, \vec{c})$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_  
(И.О.Фамилия)

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 25**

Наименование дисциплины            Линейная алгебра

Направление 38.03.01

Курс\* 2 Семестр\* 3

1. Обратная матрица. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Эквивалентные матрицы.

2. Найти  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$ .

3. Решить систему матричным методом: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(И.О.Фамилия)