

Министерство образования и науки Российской Федерации  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
в г. Армавире



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по работе с филиалами

 Евдокимов А.А.

«31» августа 2018г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.Б.08 Линейная алгебра

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика  
Направленность (профиль): Финансы и кредит  
Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Программу составил:

Ст. преподаватель кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин,  
канд. пед. наук Г.А. Алексанян  
«27» августа 2018г.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин (разработчика)

Протокол № 1 «27» августа 2018г.

Заведующий кафедрой,  
канд. социол. наук, доц.



О.В. Гуренкова

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры экономики и менеджмента (выпускающей)

Протокол № 1 «27» августа 2018г.

Заведующий кафедрой,  
канд. экон. наук, доц.



С.Г. Косенко

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии филиала по УГН «Экономика и управление»

Протокол № 1 «27» августа 2018г.

Председатель УМК филиала по УГН

«Экономика и управление»,

канд. экон. наук, доц.



Е.А. Кабачевская

Рецензенты:

Дегтярева Е. А., доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин филиала ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Тихорецке, канд. пед. наук

Часов К.В., доцент кафедры ОНД АМТИ, канд. пед. наук

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Основной целью дисциплины Б1.Б.08 «Линейная алгебра» является формирование и изучение у обучающихся основных фундаментальных понятий и методов линейной алгебры для формирования необходимого уровня математической подготовки, позволяющего использовать аппарат линейной алгебры при решении прикладных задач экономической деятельности.

### 1.2 Задачи дисциплины

- изучение фундаментальных разделов высшей алгебры для их применения при решении прикладных задач экономической деятельности;
- развитие умения анализа и практической интерпретации полученных математических результатов;
- выработка умения пользоваться справочными материалами и пособиями, самостоятельно расширяя математические знания, необходимые для решения прикладных задач.

### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК)

| № п. п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |  |  |
|---------|--------------------|--|---|--|--|
|         |                    |  | знать   | уметь  | владеть  |
| 1.      | ОПК-3              | способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы | фундаментальные понятия и методы линейной алгебры           | применять аппарат линейной алгебры при решении прикладных задач по теме исследования | навыками анализа и практической интерпретации полученных результатов |

## 2 Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО)

| Вид учебной работы   | Всего часов                          | Семестры (часы) |             |          |          |
|--|--------------------------------------|-----------------|-------------|----------|----------|
|  |                                      | 1               |             |          |          |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                     |                                      |                 |             |          |          |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                         |                                      |                 |             |          |          |
| Занятия лекционного типа                                   | 34                                   | 34              | -           | -        | -        |
| Лабораторные занятия                                       | -                                    | -               | -           | -        | -        |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | 34                                   | 34              | -           | -        | -        |
|  |                                      |                 |             |          |          |
| <b>Иная контактная работа:</b>                             |                                      |                 |             |          |          |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                      | 4                                    | 4               | -           | -        | -        |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                             | 0,3                                  | 0,3             | -           | -        | -        |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                | 45                                   | 45              |             |          |          |
| Курсовая работа  | -                                    | -               | -           | -        | -        |
| Проработка учебного (теоретического) материала             | 15                                   | 15              |             | -        | -        |
| Анализ научно-методической литературы                      | 10                                   | 10              |             | -        | -        |
| Реферат, эссе  | 10                                   | 10              |             | -        | -        |
| Подготовка к текущему контролю                             | 10                                   | 10              |             | -        | -        |
| <b>Контроль:</b>   |                                      |                 |             |          |          |
| Подготовка к экзамену                                      | 26,7                                 | 26,7            |             |          |          |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                  | <b>час.</b>                          | <b>144</b>      | <b>144</b>  | <b>-</b> | <b>-</b> |
|  | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>72,3</b>     | <b>72,3</b> |          |          |
|  | <b>зач. ед.</b>                      | <b>4</b>        | <b>4</b>    |          |          |

### 2.2 Структура дисциплины

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма)

| № | Наименование разделов                     | Количество часов |                   |    |                      |
|---|---|------------------|-------------------|----|----------------------|
|   |   | Всего            | Аудиторная работа |    | Внеаудиторная работа |
|   |   |                  | Л                 | ПЗ | СРС                  |
| 1 | 2   | 3                | 4                 | 5  | 7                    |
|   | Векторная алгебра                         | 11               | 2                 | 4  | 5                    |
|   | Комплексные числа                         | 13               | 4                 | 4  | 5                    |
|   | Матрицы и определители                    | 13               | 4                 | 4  | 5                    |
|   | Системы линейных алгебраических уравнений | 13               | 4                 | 4  | 5                    |
|   | Уравнения прямых на плоскости             | 13               | 4                 | 4  | 5                    |
|   | Плоскости                                 | 13               | 4                 | 4  | 5                    |
|   | Уравнения прямых в пространстве           | 13               | 4                 | 4  | 5                    |
|   | Кривые второго порядка                    | 11               | 4                 | 2  | 5                    |
|   | Поверхности                               | 13               | 4                 | 4  | 5                    |

|  |                             |            |           |           |           |
|--|-----------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
|  | ИКР                         | 0,3        |           |           |           |
|  | КСР                         | 4          |           |           |           |
|  | Контроль                    | 26,7       |           |           |           |
|  | <i>Итого по дисциплине:</i> | <b>144</b> | <b>34</b> | <b>34</b> | <b>45</b> |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, СРС – самостоятельная работа студента, КСР – контроль самостоятельной работы, ИКР – индивидуальная контактная работа

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| №  | Наименование раздела | Содержание раздела   | Форма текущего контроля                |
|----|----------------------|--|--|
| 1  | 2                    | 3  | 4                                      |
| 1. | Векторная алгебра    | <p>Основные понятия геометрии – точка, линия, поверхность и их комбинации.</p> <p>Декартовы координаты на прямой, на плоскости и в пространстве.</p> <p>Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.</p> <p>Вектор как направленный отрезок, свободный вектор.</p> <p>Параллельный перенос вектора.</p> <p>Параллельный перенос как отображение.</p> <p>Линейные операции над векторами – сложение векторов и умножение вектора на число и их свойства. Линейная зависимость векторов, геометрический смысл линейной зависимости.</p> <p>Коллинеарные и компланарные векторы.</p> <p>Понятие базиса и координат вектора на плоскости и в пространстве.</p> <p>Проекция вектора.</p> <p>Длина вектора.</p> <p>Угол между векторами.</p> <p>Скалярное произведение векторов и их свойства.</p> <p>Ортогональность векторов.</p> <p>Неравенство Коши - Буняковского.</p> <p>Векторное и двойное векторное произведения и их свойства.</p> <p>Смешанное произведение.</p> <p>Преобразования (движения) декартовых координат вектора на плоскости и в пространстве.</p> <p>Матрица поворота.</p> <p>Углы Эйлера.</p> | Реферат (Р)                            |
| 2. | Комплексные числа    | <p>Алгебраическая форма комплексного числа.</p> <p>Действия над комплексными числами.</p> <p>Комплексная плоскость, геометрическая интерпретация.</p> <p>Тригонометрическая форма комплексного числа, действия над комплексными числами в тригонометрической форме.</p>  | <p>Коллоквиум (К)</p> <p>Дискуссия</p> |

|    |   |   |                             |
|----|---|---|-----------------------------|
|    |   | <p>Возведение в степень и извлечение корня из комплексных чисел.</p> <p>Показательная форма комплексного числа.</p>   |                             |
| 3. | Матрицы и определители                    | <p>Понятие матрицы и операции над матрицами.</p> <p>Виды матриц.</p> <p>Функции матриц.</p> <p>Определители малых порядков.</p> <p>Алгебраические дополнения и миноры.</p> <p>Основные свойства определителей.</p> <p>Определитель <math>n</math>-го порядка.</p> <p>Ранг матрицы.</p> <p>Обратная матрица.</p> <p>Решение матричных уравнений.</p> <p>Теорема Лапласа.</p> <p>Методы вычисления определителей высоких порядков.</p>  | Коллоквиум (К), Реферат (Р) |
| 4. | Системы линейных алгебраических уравнений | <p>Системы линейных алгебраических уравнений.</p> <p>Совместные и несовместные системы линейных уравнений.</p> <p>Бесконечное множество решений.</p> <p>Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью определителей.</p> <p>Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным способом.</p> <p>Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</p> <p>Квадратичные формы. Собственные значения матрицы.</p>   | Реферат (Р),<br>Эссе (Э)    |
| 5. | Уравнения прямых на плоскости             | <p>Общее уравнение прямой линии на плоскости.</p> <p>Уравнение прямой линии в векторной форме.</p> <p>Каноническое и параметрическое уравнения прямой.</p> <p>Нормальное уравнение прямой линии.</p> <p>Уравнение прямой в отрезках.</p> <p>Уравнение прямой с угловым коэффициентом.</p> <p>Вектор нормали к прямой и уравнение прямой записанное через скалярное произведение.</p> <p>Угол между прямыми линиями, условия параллельности и перпендикулярности прямых.</p> <p>Расстояние от точки до прямой линии.</p> <p>Уравнение пучка прямых линий.</p> <p>Уравнение биссектрисы угла.</p> <p>Условие пересечения трех прямых линий в одной точке.</p> | Реферат (Р),<br>Эссе (Э)    |
| 6. | Плоскости                                 | <p>Общее уравнение плоскости в пространстве.</p> <p>Векторное, параметрическое и нормальное уравнения плоскости.</p> <p>Вектор нормали к плоскости, угол между плоскостями, расстояние точки до плоскости.</p> <p>Пучок плоскостей.</p>   | Коллоквиум (К), Эссе (Э)    |
| 7. | Уравнения прямых в пространстве           | <p>Прямая линия в пространстве.</p> <p>Векторное, каноническое и параметрическое</p>  | Эссе (Э)                    |

|    |                        |  |                |
|----|------------------------|--|----------------|
|    |                        | уравнения прямой.<br>Система двух уравнений с тремя неизвестными.<br>Направляющий вектор прямой.   |                |
| 8. | Кривые второго порядка | Общее уравнение линии на плоскости.<br>Алгебраические линии 1-го и 2-го порядка.<br>Способы задания линии.<br>Уравнения линии в полярных координатах, примеры.<br>Алгебраические линии 2-го порядка и их классификация.<br>Канонические уравнения эллипса гиперболы и параболы.<br>Определение линий 2-го порядка через фокус, директрису и эксцентриситет.<br>Основные свойства.<br>Второе определение линий 2-го порядка.<br>Преобразование уравнения линии 2-го порядка при повороте системы координат, при параллельном переносе и инварианты.<br>Центр линии 2-го порядка.<br>Определение типа линии по инвариантам.<br>Приведение уравнения линии к каноническому виду.<br>Асимптоты гиперболы.<br>Уравнения касательных.<br>Эллипс, гипербола и парабола в полярных координатах и фокальный параметр. | Реферат (Р)    |
| 9. | Поверхности            | Общее уравнение поверхности 2-го порядка и их классификация.<br>Конус и цилиндр, и их направляющие.<br>Центр поверхности.<br>Плоские сечения эллипсоида и гиперboloида.<br>Конические сечения.   | Коллоквиум (К) |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

| №  | Наименование раздела | Тематика практических занятий (семинаров)  | Форма текущего контроля                             |
|----|----------------------|--|---|
| 1  | 2                    | 3  | 4   |
| 1. | Векторная алгебра    | Геометрическое понятие вектора.<br>Преобразование линейного пространства.<br>Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис.<br>Евклидово пространство. Угол между векторами.<br>Векторное произведение векторов.<br>Смешанное произведение векторов. | Выполнение ситуационных заданий, Устный опрос (Уо), |
| 2. | Комплексные числа    | Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами.<br>Тригонометрическая форма комплексного числа, действия над комплексными числами в тригонометрической форме.  | Выполнение ситуационных заданий, Устный опрос (Уо), |

|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
|    |   | <p>Возведение в степень и извлечение корня из комплексных чисел.</p> <p>Показательная форма комплексного числа.</p>   |  |
| 3. | Матрицы и определители                    | <p>Понятие матрицы и операции над матрицами. Виды матриц. Функции матриц.</p> <p>Определители и их свойства.</p> <p>Определитель <math>n</math>-го порядка. Теорема Лапласа.</p> <p>Ранг матрицы. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.</p>  | <p>Выполнение ситуационных заданий, Устный опрос (Уо),</p> |
| 4. | Системы линейных алгебраических уравнений | <p>Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью определителей.</p> <p>Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным способом.</p> <p>Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</p> <p>Квадратичные формы. Собственные значения матрицы.</p>  | <p>Выполнение ситуационных заданий, Устный опрос (Уо),</p> |
| 5. | Уравнения прямых на плоскости             | <p>Общее уравнение прямой линии на плоскости.</p> <p>Уравнение прямой линии в векторной форме.</p> <p>Каноническое и параметрическое уравнения прямой.</p> <p>Нормальное уравнение прямой линии.</p> <p>Уравнение прямой в отрезках.</p> <p>Уравнение прямой с угловым коэффициентом.</p> <p>Вектор нормали к прямой и уравнение прямой записанное через скалярное произведение.</p> <p>Угол между прямыми линиями, условия параллельности и перпендикулярности прямых.</p> <p>Расстояние от точки до прямой линии.</p> <p>Уравнение пучка прямых линий.</p> <p>Уравнение биссектрисы угла.</p> <p>Условие пересечения трех прямых линий в одной точке.</p> | <p>Выполнение ситуационных заданий, Устный опрос (Уо),</p> |
| 6. | Плоскости                                 | <p>Общее уравнение плоскости в пространстве.</p> <p>Векторное, параметрическое и нормальное уравнения плоскости.</p> <p>Вектор нормали к плоскости, угол между плоскостями, расстояние точки до плоскости.</p> <p>Пучок плоскостей.</p>   | <p>Выполнение ситуационных заданий, Устный опрос (Уо),</p> |
| 7. | Уравнения прямых в пространстве           | <p>Прямая линия в пространстве.</p> <p>Векторное, каноническое и параметрическое уравнения прямой.</p> <p>Система двух уравнений с тремя неизвестными.</p> <p>Направляющий вектор прямой.</p>   | <p>Выполнение ситуационных заданий, Устный опрос (Уо),</p> |
| 8. | Кривые второго порядка                    | <p>Общее уравнение линии на плоскости.</p> <p>Алгебраические линии 1-го и 2-го порядка.</p> <p>Способы задания линии.</p> <p>Уравнения линии в полярных координатах, примеры.</p> <p>Алгебраические линии 2-го порядка и их классификация.</p> <p>Канонические уравнения эллипса гиперболы и</p>  | <p>Выполнение ситуационных заданий, Устный опрос (Уо),</p> |

|    |             |  |   |
|----|-------------|--|---|
|    |             | параболы.<br>Определение линий 2-го порядка через фокус, директрису и эксцентриситет.<br>Основные свойства.<br>Второе определение линий 2-го порядка.<br>Преобразование уравнения линии 2-го порядка при повороте системы координат, при параллельном переносе и инварианты.<br>Центр линии 2-го порядка.<br>Определение типа линии по инвариантам.<br>Приведение уравнения линии к каноническому виду.<br>Асимптоты гиперболы.<br>Уравнения касательных.<br>Эллипс, гипербола и парабола в полярных координатах и фокальный параметр. |   |
| 9. | Поверхности | Общее уравнение поверхности 2-го порядка и их классификация.<br>Конус и цилиндр, и их направляющие.<br>Центр поверхности.<br>Плоские сечения эллипсоида и гиперболоида.<br>Конические сечения.   | Выполнение ситуационных заданий, Устный опрос (Уо), |

### 2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы – не предусмотрены.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| № | Вид СРС  | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы  |
|---|--|--|
| 1 | 2  | 3  |
| 1 | Проработка учебного (теоретического) материала | Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся (рассмотрены и утверждены на заседании кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин филиала ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Армавире 27 августа 2018 г., протокол №1)   |
| 2 | Анализ научно-методической литературы          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся (рассмотрены и утверждены на заседании кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин филиала ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Армавире 27 августа 2018 г., протокол №1);</li> <li>- Основная и дополнительная литература по дисциплине.</li> </ul> |
| 3 | Подготовка рефератов,                          | Методические рекомендации по подготовке, написанию и   |

|  |      |  |
|--|------|--|
|  | эссе | порядку оформления рефератов и эссе (рассмотрены и утверждены на заседании кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин филиала ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Армавире 27 августа 2018 г., протокол №1) |
|--|------|--|

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

### 3 Образовательные технологии

При реализации учебной работы по дисциплине используются как традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к обучающемуся (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), так и активные и интерактивные формы.

Используемые образовательные технологии по-новому реализуют содержание обучения и обеспечивают реализацию компетенций ОПК-3, подразумевая научные подходы к организации образовательного процесса, изменяют и предоставляют новые формы, методы и средства обучения.

| Семестр       | Вид занятия (Л)       | Используемые интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|---------------|-----------------------|---|------------------|
| 1             | Л - Комплексные числа | Дискуссия   | 2                |
| <b>Итого:</b> |                       |   | <b>2</b>         |

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

## 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

#### Примерные вопросы для устного опроса

Раздел 1. *Векторная алгебра*

1. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел, действия над комплексными числами.
2. Комплексная плоскость.
3. Модуль и аргумент комплексного числа.

4. Геометрическая интерпретация действий с комплексными числами.
5. Операция комплексного сопряжения.

#### Раздел 2. *Комплексные числа*

1. Показательная форма записи комплексных чисел.
2. Возведение в степень и извлечение корня.
3. Геометрическая интерпретация на комплексной плоскости.
4. Формула Эйлера.

#### Раздел 3. *Матрицы и определители*

1. Понятие матрицы, виды матриц и операции над матрицами.
2. Свойства операций над матрицами.
3. Приведение матрицы к главному ступенчатому виду (прямой ход метода Гаусса).
4. Свойства линейной зависимости и линейной независимости строк (столбцов) матрицы.
5. Ранг матрицы.
6. Ранг матрицы в терминах определителя.
7. Ранг произведения матриц.
8. Базис и ранг совокупности векторов-строк (столбцов).
9. Методы определения ранга и базиса.

#### Раздел 4. *Системы линейных алгебраических уравнений*

1. Определитель  $n$ -го порядка, общее определение.
2. Определители второго и третьего порядков.
3. Основные свойства определителей.
4. Способы вычисления определителей.
5. Миноры и алгебраические дополнения.
6. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений.

#### Раздел 5. *Уравнения прямых на плоскости*

1. Теорема Лапласа, ее следствия и примеры использования.
2. Разложение определителя по строке (столбцу), как следствие теоремы Лапласа.
3. Вычисления определителя с помощью его приведения к треугольному виду.
4. Решение алгебраической системы по методу Крамера.
5. Обратная матрица.
6. Методы нахождения обратной матрицы.

#### Раздел 6. *Плоскости*

1. Матричные уравнения.
2. Критерии совместности и несовместности СЛАУ.
3. Строение множества решений СЛАУ.
4. Общее, частное и базисное решения.
5. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
6. Геометрическая интерпретация решений СЛАУ.

#### Раздел 7. *Уравнения прямых в пространстве*

1. Векторы и действие над ними.  $n$ -мерные векторы и действия над ними.
2. Линейные комбинации, линейная зависимость и линейная независимость системы векторов.
3. Системы координат: декартовая, косоугольная, полярная, сферическая, цилиндрическая.
4. Радиус-вектор.

### Раздел 8. Кривые второго порядка

1. Определение, простейшие свойства и примеры векторных пространств.
2. Евклидово пространство.
3. Линейная зависимость и линейная независимость векторов.
4. Понятие базиса и порождающей системы векторов.

### Раздел 9. Поверхности

1. Координаты вектора.
2. Замена базиса и преобразование координат.
3. Понятие скалярного произведения векторов в векторном пространстве.
4. Ортонормированный базис.
5. Преобразование координат при ортонормированном базисе.

### Примерные ситуационные задания

Задание 1. Решить систему уравнений по методу Крамера:

|   |   |
|---|---|
| 1. $\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 1, \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3, \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 2. \end{cases}$  | 6. $\begin{cases} 4x - 3y + 2z + 4 = 0, \\ 6x - 2y + 3z + 1 = 0, \\ 5x - 3y + 2z + 3 = 1. \end{cases}$      |
| 2. $\begin{cases} 2x + 3y + 5z = 10, \\ 3x + 7y + 4z = 3, \\ x + 2y + 2z = 3. \end{cases}$                  | 7. $\begin{cases} 6x_1 - x_2 + 2x_3 = 9, \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 = 8, \\ 5x_1 - x_2 + 2x_3 = 7. \end{cases}$   |
| 3. $\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2 \\ 7x_1 - 2x_2 - 8x_3 = -3, \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$ | 8. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = -4, \\ -x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 14, \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$ |
| 4. $\begin{cases} 5x - 6y + 4z = 3, \\ 3x - 3y + 2z = 2, \\ 4x - 5y + 2z = 1. \end{cases}$                  | 9. $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 3x_3 = -4, \\ -5x_1 + 5x_2 = 5, \\ 3x_1 + x_2 - 4x_3 = -16. \end{cases}$    |
| 5. $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 5, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 9, \\ 5x_1 - x_2 + x_3 = 5. \end{cases}$    | 10. $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 2, \\ -2x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6. \end{cases}$      |

Задание 2. Решить систему уравнений матричным способом

|  |   |
|--|---|
| 1. $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 3x_3 = -4, \\ -5x_1 + 5x_2 = 5, \\ 3x_1 + x_2 - 4x_3 = -16. \end{cases}$     | 6. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = -4, \\ -x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 14, \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$ |
| 2. $\begin{cases} -2x_1 + x_2 + 7x_3 = 1, \\ 3x_1 - 3x_2 + 8x_3 = 20, \\ 5x_1 + 4x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$ | 7. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 3, \\ 4x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 2, \\ -6x_1 + 5x_2 + 7x_3 = 5. \end{cases}$       |

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

$$8. \begin{cases} 2x_1 - x_3 = 1, \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 1, \\ -x_1 + 8x_2 + 3x_3 = 2. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 4x_1 + 3x_2 = 5, \\ 5x_1 + 4x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 8. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 8, \\ 4x_1 + 5x_2 + x_3 = -16, \\ -3x_1 - 4x_3 = 17. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 = -4, \\ 2x_2 = 2, \\ 5x_1 + 7x_2 + 9x_3 = 12. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 2, \\ -2x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6. \end{cases}$$

Задание 3. Исследовать систему на совместность и, если она совместна, найти ее общее решение

$$1. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 8 \\ 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 11 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = -3 \end{cases}$$

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

$$3. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 15 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 8 \\ 5x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 23 \end{cases}$$

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

$$5. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 8 \\ 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 1 \\ 5x_1 + 6x_2 - 9x_3 = 9 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 = -3 \\ 2x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 5 \\ 5x_1 + 3x_2 + 7x_3 = 2 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 4x_1 - 7x_2 - 2x_3 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 = 6 \\ 2x_1 - 4x_2 + 2x_3 = -6 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 4 \\ 3x_1 - 4x_2 + 2x_3 = -1 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} x_1 - 5x_2 + x_3 = 3 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 7 \\ 4x_1 - 3x_2 = 10 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 5x_1 - 5x_2 - 4x_3 = -3 \\ x_1 - x_2 + 5x_3 = 1 \\ 4x_1 - 4x_2 - 9x_3 = -4 \end{cases}$$

Задание 4. Дана матрица  $A$ . Убедиться, что она невырожденная, найти обратную ей матрицу  $A^{-1}$  и сделать проверку

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

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

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

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

$$5. A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 3 \\ -4 & 9 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$6. A = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$7. A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 3 & 1 & 7 \\ 2 & 1 & 8 \end{pmatrix}$$

$$8. A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 5 \\ 3 & 3 & 6 \\ 4 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$9. A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 0 & 6 \\ 4 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$10. A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 4 \\ 3 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

Задание 5. В задачах 1 – 3 найти ранг матрицы методом окаймляющих миноров.

$$1. \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & -2 \\ 4 & -2 & 5 & 1 \\ 2 & -1 & 1 & 8 \end{pmatrix} \quad 2. \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & -1 & -3 \\ 5 & 1 & -1 \\ 7 & 7 & 9 \end{pmatrix} \quad 3. \begin{pmatrix} 4 & -1 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 2 & -1 \\ 0 & 4 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

В задачах 4 – 9 найти ранг матрицы методом элементарных преобразований.

$$4. \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 6 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \end{pmatrix} \quad 5. \begin{pmatrix} 0 & 2 & -4 \\ -1 & -4 & 5 \\ 3 & 1 & 7 \\ 0 & 5 & -10 \\ 2 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad 6. \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & -1 \\ 3 & -1 & 2 & 0 \\ 1 & 3 & 4 & -2 \\ 4 & -3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$7. \begin{pmatrix} 2 & 0 & 2 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad 8. \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad 9. \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

#### Примерные темы рефератов:

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. Линейное отображение векторного пространства. Примеры.          |                         |
| 2. Действия над линейными операторами. Обратный оператор.          |                         |
| 3. и минимальный полиномы.   | Характеристический      |
| 4. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. | Собственные векто-      |
| 5. Определители и их свойства.                                     | Определители и их       |
| 6. Определители 2-го, 3-го порядка.                                | Определители 2-го,      |
| 7. Перестановки и подстановки.                                     | Перестановки и          |
| 8. Инверсия, четность. Определитель n-го порядка.                  | Инверсия, четность.     |
| 9. Свойства определителей.   | Свойства определителей. |
| 10. Определитель треугольной матрицы.                              | Определитель тре-       |

- |     |  |
|-----|--|
| 11. | Миноры и алгебраические дополнения.  |
| 12. | Теорема Лапласа.   |
| 13. | Обратная матрица.  |
| 14. | Линейные пространства.   |
| 15. | Определение действительного линейного (векторного) пространства. Примеры линейных пространств.   |
| 16. | Матрицы и линейные действия над ними. Определение матрицы. Размерность. Прямоугольная, квадратная, матрица столбец и строка, диагональная и единичная. Транспонирование матрицы. |
| 17. | Сумма матриц и ее свойства.  |
| 18. | Произведение матрицы на число, его коммутативность, ассоциативность и дистрибутивность.  |
| 19. | Произведение матриц. Определение. Свойства. Умножение на единичную матрицу.  |
| 20. | Определение квадратной матрицы. Понятие определителя. Минор. Алгебраическое дополнение.  |
| 21. | Разложение определителя по элементам строки или столбца. Транспонирование матрицы.   |
| 22. | Свойства определителей. Замена строк и столбцов определителя.  |
| 23. | Определители с одинаковыми строками, столбцами. Общий множитель строки.  |
| 24. | Нулевые и линейно зависимые строки, столбцы.   |
| 25. | Свойства определителей. Определитель как сумма определителей.  |
| 26. | Тождественное преобразование определителя.   |
| 27. | Сумма произведений элементов строк и столбцов на алг. Дополнения других строк, столбцов.   |

- |     |   |
|-----|---|
| 28. | Система линейных уравнений в матричной форме и ее решение с помощью обратной матрицы. |
| 29. | Системы линейных алгебраических уравнений с квадратной матрицей.                      |
| 30. | Формулы Крамера.  |

### Примерные темы эссе:

- |     |   |
|-----|---|
| 1.  | Линейная комбинация векторов.   |
| 2.  | Определение линейной зависимости векторов.                                |
| 3.  | Базис пространства,   |
| 4.  | размерность.  |
| 5.  | Координаты вектора.   |
| 6.  | Теорема о единственности разложения вектора по базису.                    |
| 7.  | Базис и ранг системы векторов. Изоморфизм линейных пространств.           |
| 8.  | Теорема о изоморфности линейных пространств.                              |
| 9.  | Ранг матрицы.   |
| 10. | Теорема о ранге.  |
| 11. | Теорема о необходимом и достаточном условии равенства нулю определителя.  |
| 12. | Связь между базисами линейного пространства.                              |
| 13. | Матрица перехода.   |
| 14. | Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому. |
| 15. | Подпространства.  |
|     | Система линейных уравнений.   |

### Примерные задания к коллоквиуму

1. Вычислить определитель третьего порядка по правилу Саррюса.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}.$$

2. Решить систему уравнений, пользуясь а) правилом Крамера, б) методом Гаусса

$$\text{а) } \begin{cases} 2x + 3y + 5z = 10, \\ 3x + 7y + 4z = 3, \\ x + 2y + 2z = 3. \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 5x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2 \\ 7x_1 - 2x_2 - 8x_3 = -3, \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

3. Найти матрицу обратную данной  $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 3 & 6 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ .

4. Вычислить произведения матриц:  $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ .

5. Решить матричное уравнение  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$ .

6. Вычислить определитель, а) пользуясь теоремой Лапласа и б) путем разложения по элементам второй строки:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 5 & 1 & 2 & 7 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}.$$

7. Вычислить площадь треугольника, заключенного между осями координат и прямой, заданной уравнением:  $2x + 7y - 14 = 0$ .

8. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $(-3, 4)$  и наклоненной к оси абсцисс под углом в  $135^0$ .

9. Составить каноническое уравнение эллипса, зная, что полуоси его равны 5 и 4.

10. Составить каноническое уравнение гиперболы, зная, что действительная полуось равна 5 и эксцентриситет равен 1,4.

## 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Матрицы и линейные действия над ними. Определение матрицы. Размерность. Как выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.
2. Прямоугольная, квадратная, матрица столбец и строка, диагональная и единичная. Транспонирование матрицы.
3. Сумма матриц и ее свойства.
4. Произведение матрицы на число, его коммутативность, ассоциативность и дистрибутивность.
5. Произведение матриц. Определение. Свойства. Умножение на единичную матрицу.
6. Понятие определителя.
7. Вывод формул для определителей 2-го и 3-го порядков.
8. Свойства определителей.
9. Критерий обратимости матрицы
10. Теорема Крамера
11. Определение линейного пространства. Примеры.
12. Следствия из аксиом.
13. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, их свойства.
14. Конечномерные линейные пространства.
15. Координаты вектора в базисе. Замена базиса.
16. Подпространства.
17. Сумма и пересечение подпространств.
18. Прямая сумма подпространств.
19. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.

20. Свойства ранга матрицы.
21. Критерий совместности системы линейных уравнений.
22. Общее решение совместной системы линейных уравнений.
23. Пространство решений однородной системы линейных уравнений.
24. Линейные отображения и операторы.
25. Теорема существования и единственности.
26. Матрица линейного отображения.
27. Координаты образа вектора.
28. Изменение матрицы линейного отображения при замене базиса.
29. Образ и ядро линейного отображения.
30. Действия над линейными отображениями.
31. Характеристический многочлен.
32. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
33. Линейные операторы простой структуры.
34. Евклидовы пространства.
35. Аксиомы, примеры, следствия из аксиом.
36. Длины векторов и углы между векторами.
37. Ортогональность векторов.
38. Процесс ортогонализации
39. Ортогональное дополнение.
40. Ортогональная проекция и ортогональная составляющая.
41. Самосопряженные операторы.
42. Квадратичные формы.
43. Матричное представление.
44. Замена переменных.
45. Приведение квадратичных форм к каноническому виду методом Лагранжа.
46. Приведение вещественных квадратичных форм к главным осям.
47. Знакоопределенные квадратичные формы.
48. Деление отрезка в данном отношении (с выводом формул).
49. Определение проекции вектора на ось.
50. Свойства проекций.
51. Направляющие косинусы в декартовой системе координат: определение и вывод формул, свойство направляющих косинусов.
52. Теорема о сведении линейных операций над векторами к таким же операциям над их одноименными координатами (с доказательством).
53. Линейная зависимость и независимость свободных векторов.
54. Критерий линейной зависимости двух свободных векторов (доказать)
55. Критерий линейной зависимости трех свободных векторов (доказать).
56. Понятие базиса. Теорема (о базисе) о разложении вектора по базису и единственности разложения.
57. Скалярное произведение векторов: определение и свойства (доказать).
58. Скалярное произведение векторов в декартовой системе координат (с выводом формулы).
59. Критерий ортогональности (перпендикулярности) векторов (доказать).
60. Определения: правой (левой) тройки векторов, векторного произведения.

#### **Критерии оценки экзамена:**

Положительные оценки выставляются, если компетенция ОПК-3 освоена, обучающийся владеет материалом, отвечает на основные и дополнительные вопросы.

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по теме, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая

структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2–3 неточности или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при недостаточно полном и недостаточно развернутом ответе. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если компетенции ОПК-3 не освоена, при несоответствии ответа заданному вопросу, использовании при ответе ненадлежащих нормативных и иных источников, когда ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Образец билета

филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Кубанский государственный университет» в г. Армавире

38.03.01 Экономика  
Направленность (профиль) – Финансы и кредит

Кафедра гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Линейная алгебра

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

1. Матрицы и линейные действия над ними. Определение матрицы. Размерность. Как выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.
2. Определения: правой (левой) тройки векторов, векторного произведения.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ **О.В. Гуренкова**

**5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины**

**5.1 Основная литература**

1. Яновский, А.А. Элементы линейной алгебры: введение в анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Яновский ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - 80 с. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=438877](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438877)
2. Кузнецов, Б.Т. Математика [Электронный ресурс]: учебник / Б.Т. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 719 с. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=114717](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114717)
3. **Математика для экономического бакалавриата [Электронный ресурс]: Учебник / Красс М.С., Чупрынов Б.П. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 472 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=558399>**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань», «Юрайт» и др.

**5.2 Дополнительная литература**

1. **Линейная алгебра. Линейные операторы. Квадратичные формы. Комплексные числа:** Учебное пособие / Рубашкина Е.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 38 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544419>

2. **Основы линейной алгебры и аналитической геометрии:** Учебное пособие / Шершнева В.Г. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 168 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=558491>

3. **Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением системы Maple** [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Н. Кирсанов, О.С. Кузнецова. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 272 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/763674>

4. **Алгебра и геометрия** [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.И. Шуман, О.А. Волгина, Н.Ю. Голодная. – М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — (Высшее образование). – 160 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/908228>

### 5.3 Периодические издания

Периодические издания– не предусмотрены.

### 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE». – URL: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. ЭБС издательства «Лань». – URL: <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Юрайт». – URL: <http://www.biblio-online.ru/>
4. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ. – URL:<http://212.192.134.46/MegaPro/Catalog/Home/Index>
5. Аналитическая и цитатная база «WebofScience (WoS)». - URL:<http://apps.webofknowledge.com>.
6. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» - URL:[www.grebennikon.ru](http://www.grebennikon.ru)
7. Научная электронная библиотека (НЭБ)«eLibrary.ru». - URL:<http://www.elibrary.ru>
8. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН. - URL:<http://archive.neicon.ru>
9. Базы данных компании «Ист Вью». - URL:<http://dlib.eastview.com>
10. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) - URL:<http://uisrussia.msu.ru>
11. «Электронная библиотека диссертаций» Российской Государственной Библиотеки (РГБ). - URL:<https://dvs.rsl.ru/>
12. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда. - URL:<http://lib.myilibrary.com>
13. «Лекториум ТВ». - URL:<http://www.lektorium.tv/>
14. Национальная электронная библиотека «НЭБ». - URL:<http://нэб.рф/>
15. КиберЛенинка: научная электронная библиотека. – URL: <http://cyberleninka.ru/>
16. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральная ИС свободного доступа. – URL: <http://window.edu.ru>.
17. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>
18. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» - <http://www.consultant.ru>

### 7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал. Основной целью лекции является обеспечение теоретической основы обучения, развитие интереса к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, формирование у обучающихся ориентиров для самостоятельной работы.

### Подготовка к практическим занятиям.

Практические занятия ориентированы на работу с учебной и периодической литературой, знакомство с содержанием, принципами и инструментами осуществления и решением основных вопросов, приобретение навыков для самостоятельных оценок результатов оценки основных явлений дисциплины. К практическому занятию обучающийся должен ответить на основные контрольные вопросы изучаемой темы, подготовить эссе, решение задач. Кроме того, следует изучить тему по конспекту лекций и учебнику или учебным пособиям из списка литературы.

Устный опрос. Важнейшие требования к устным ответам студентов – самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическом отношении к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них. Ответ обучающегося должно соответствовать требованиям логики: четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов.

Написание эссе. Эссе – вид самостоятельной работы, представляющий собой небольшое по объему и свободное по композиции сочинение на заданную тему, отражающее подчеркнуто индивидуальную позицию автора. Рекомендуемый объем эссе – 2-3 печатные страницы.

Написание реферата – это вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях. Ведущее место занимают темы, представляющие профессиональный интерес, несущие элемент новизны. Реферативные материалы должны представлять письменную модель первичного документа – научной работы, монографии, статьи. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на определённую тему на семинарах.

Коллоквиум представляет собой не только одну из форм текущего контроля, но и одну из активных форм учебных занятий, проводимых как в виде беседы преподавателя со студентами, так и в виде семинара, посвященного обсуждению определенной научной темы.

Целями коллоквиума являются: выяснение у студентов знаний, их углубление (повышение) и закрепление по той или иной теме курса; формирование у студентов навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

На коллоквиум могут выноситься как проблемные (нередко спорные теоретические вопросы), так и вопросы, требующие самостоятельного изучения, а также более глубокой проработки.

Дискуссия. Для проведения дискуссии все студенты, присутствующие на практическом занятии, разбиваются на подгруппы, которые обсуждают те или иные вопросы, входящие в тему занятия. Обсуждение может организовываться двояко: либо все подгруппы анализируют один и тот же вопрос, либо какая-то крупная тема разбивается на отдельные задания. Традиционные материальные результаты обсуждения таковы: составление списка интересных мыслей, выступление одного или двух членов подгрупп с докладами, составление методических разработок или инструкций, составление плана действий.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- выполнение домашнего задания, предусматривающих решение ситуационных задач, проверяемых в учебной группе на практических занятиях;

- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям;
- написание реферата и эссе по заданной проблеме.

Выполнение ситуационных заданий – это задачи, позволяющие осваивать интеллектуальные операции последовательно в процессе работы с информацией: ознакомление - понимание - применение - анализ - синтез - оценка.

Ситуационные задачи позволяют интегрировать знания, полученные в процессе изучения разных дисциплин. При этом они могут предусматривать расширение образовательного пространства обучающегося. Решение ситуационных задач, базирующихся на привлечении обучающихся к активному разрешению учебных проблем, тождественных реальным жизненным, позволяет обучающемуся овладеть умениями быстро ориентироваться в разнообразной информации, самостоятельно и быстро отыскивать необходимые для решения проблемы сведения и, наконец, научиться активно, творчески пользоваться своими знаниями.

Предложенные расчетные задачи требуют логического размышления и предназначены для отработки практических навыков выполнения расчетов в процессе решения задач. При их выполнении необходимо проявить знания расчетных методик и формул.

Решение ситуационных задач может способствовать развитию навыков самоорганизации деятельности, формированию умения объяснять явления действительности, повышению уровня функциональной грамотности, формированию ключевых компетентностей, подготовке к профессиональному выбору, ориентации в ключевых проблемах современной жизни.

По результатам проверки ситуационных задач преподаватель указывает обучающемуся на ошибки и неточности, допущенные при выполнении заданий, пути их устранения.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является экзамен. Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

1. Предоставление доступа всем участникам образовательного процесса к корпоративной сети университета и глобальной сети Интернет.
2. Предоставление доступа участникам образовательного процесса через сеть Интернет к справочно-поисковым информационным системам.
3. Использование специализированного (Офисное ПО, графические, видео- и аудиоредакторы и пр.) программного обеспечения для подготовки тестовых, методических и учебных материалов.
4. Использование офисного и мультимедийного программного обеспечения при проведении занятий и для самостоятельной подготовки обучающихся.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

- Microsoft Windows , Microsoft Office Professional Plus;
- Gimp 2.6.16 (растровый графический редактор);
- Inkscape 0.91 (векторный графический редактор).
- Acrobat Reader DC; Sumatra PDF ;

- Mozilla FireFox;
- Медиаплеер VLC;
- Архиватор 7– zip;

### 8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>.
2. Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации. – URL: <http://www.gov.ru>.
3. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru>.
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) «eLibrary.ru». - URL: <http://www.elibrary.ru>

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| №  | Вид работ          | Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность  |
|----|--------------------|--|
| 1. | Лекционные занятия | <p><b>Аудитории для проведения занятий лекционного типа:</b></p> <p>Аудитория 13 оснащена учебной мебелью;</p> <p>Аудитория 14 оснащена учебной мебелью,</p> <p>Аудитория 23 оснащена учебной мебелью, стационарным мультимедийным комплексом в составе: проектор, экран настенный, персональный компьютер с программным обеспечением.</p> <p>Аудитория 24 оснащена учебной мебелью, стационарным мультимедийным комплексом в составе: проектор, экран настенный, персональный компьютер с программным обеспечением;</p> <p>Аудитория 25 оснащена учебной мебелью, стационарным мультимедийным комплексом в составе: проектор, экран настенный, персональный компьютер с программным обеспечением;</p> <p>Аудитория 26 оснащена учебной мебелью, персональными компьютерами – 15 шт. с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, программное обеспечение.</p> <p>Аудитория 27 оснащена учебной мебелью, персональный компьютер – 15 шт. с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, программное обеспечение;</p> <p>Аудитория 28 оснащена учебной мебелью, персональными компьютерами – 18 шт. с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, программное обеспечение;</p> <p>Аудитория 32 оснащена учебной мебелью;</p> <p>Аудитория 34 оснащена учебной мебелью, стационарным мультимедийным комплексом в составе: проектор, экран настенный, персональный компьютер с программным</p> |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    |   | <p>обеспечением; государственная символика (герб РФ, флаг РФ; флаг Краснодарского края, флаг г. Армавира),<br/> Аудитория 35 оснащена учебной мебелью;<br/> Аудитория 36 оснащена учебной мебелью.</p>  |
| 2. | Практические занятия                    | <p><b>Аудитории для проведения занятий семинарского типа</b><br/> Аудитория 13 оснащена учебной мебелью;<br/> Аудитория 14 оснащена учебной мебелью;<br/> Аудитория 23 оснащена учебной мебелью, стационарным мультимедийным комплексом в составе: проектор, экран настенный, персональный компьютер с программным обеспечением.<br/> Аудитория 24 оснащена учебной мебелью, стационарным мультимедийным комплексом в составе: проектор, экран настенный, персональный компьютер;<br/> Аудитория 25 оснащена учебной мебелью, стационарным мультимедийным комплексом в составе: проектор, экран настенный, персональный компьютер с программным обеспечением;<br/> Аудитория 26 оснащена учебной мебелью, персональными компьютерами – 15 шт. с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, программное обеспечение;<br/> Аудитория 27 оснащена учебной мебелью, персональный компьютер – 15 шт. с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, программное обеспечение;<br/> Аудитория 28 оснащена учебной мебелью, персональными компьютерами – 18 шт. с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, программное обеспечение;<br/> Аудитория 32 оснащена учебной мебелью;<br/> Аудитория 34 оснащена учебной мебелью, стационарным мультимедийным комплексом в составе: проектор, экран настенный, персональный компьютер, программное обеспечение; государственная символика (герб РФ, флаг РФ; флаг Краснодарского края, флаг г. Армавира),<br/> Аудитория 35 оснащена учебной мебелью;<br/> Аудитория 36 оснащена учебной мебелью;<br/> Аудитория 37 оснащена учебной мебелью.</p> |
| 3. | Групповые (индивидуальные) консультации | <p><b>Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций:</b><br/> Аудитория 13 оснащена учебной мебелью;<br/> Аудитория 14 оснащена учебной мебелью,<br/> Аудитория 23 оснащена учебной мебелью, стационарным мультимедийным комплексом в составе: проектор, экран настенный, персональный компьютер с программным обеспечением;<br/> Аудитория 24 оснащена учебной мебелью, стационарным</p>   |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    |  | <p>мультимедийным комплексом в составе: проектор, экран настенный, персональный компьютер с программным обеспечением;</p> <p>Аудитория 25 оснащена учебной мебелью, стационарным мультимедийным комплексом в составе: проектор, экран настенный, персональный компьютер с программным обеспечением;</p> <p>Аудитория 26 оснащена учебной мебелью, персональными компьютерами – 15 шт. с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, программное обеспечение;</p> <p>Аудитория 27 оснащена учебной мебелью, персональный компьютер – 15 шт. с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, программное обеспечение;</p> <p>Аудитория 28 оснащена учебной мебелью, персональными компьютерами – 18 шт. с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, программное обеспечение;</p> <p>Аудитория 32 оснащена учебной мебелью;</p> <p>Аудитория 34 оснащена учебной мебелью, стационарным мультимедийным комплексом в составе: проектор, экран настенный, персональный компьютер с программным обеспечением; государственная символика (герб РФ, флаг РФ; флаг Краснодарского края, флаг г. Армавира), барьер для подсудимого; молоток судьи; табуляторы; портреты выдающихся юристов; наглядные пособия по юриспруденции;</p> <p>Аудитория 35 оснащена учебной мебелью;</p> <p>Аудитория 36 оснащена учебной мебелью;</p> <p>Аудитория 37 оснащена учебной мебелью.</p> |
| 4. | Текущий контроль, промежуточная аттестация | <p><b>Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b></p> <p>Аудитория 13 оснащена учебной мебелью;</p> <p>Аудитория 14 оснащена учебной мебелью,</p> <p>Аудитория 23 оснащена учебной мебелью, стационарным мультимедийным комплексом в составе: проектор, экран настенный, персональный компьютер с программным обеспечением;</p> <p>Аудитория 24 оснащена учебной мебелью, стационарным мультимедийным комплексом в составе: проектор, экран настенный, персональный компьютер;</p> <p>Аудитория 25 оснащена учебной мебелью, стационарным мультимедийным комплексом в составе: проектор, экран настенный, персональный компьютер с программным обеспечением;</p> <p>Аудитория 26 оснащена учебной мебелью, персональными компьютерами – 15 шт. с доступом к сети «Интернет» и</p>   |

|    |                        |   |
|----|------------------------|---|
|    |                        | <p>обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, программное обеспечение.</p> <p>Аудитория 27 оснащена учебной мебелью, персональный компьютер – 15 шт. с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, программное обеспечение;</p> <p>Аудитория 28 оснащена учебной мебелью, персональными компьютерами – 18 шт. с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, программное обеспечение;</p> <p>Аудитория 32 оснащена учебной мебелью;</p> <p>Аудитория 34 оснащена учебной мебелью, стационарным мультимедийным комплексом в составе: проектор, экран настенный, персональный компьютер с программным обеспечением; государственная символика (герб РФ, флаг РФ; флаг Краснодарского края, флаг г. Армавира);</p> <p>Аудитория 35 оснащена учебной мебелью;</p> <p>Аудитория 36 оснащена учебной мебелью;</p> <p>Аудитория 37 оснащена учебной мебелью.</p> |
| 5. | Самостоятельная работа | <p><b>Помещения для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:</b></p> <p>Помещение для самостоятельной работы № 18 оснащено учебной мебелью, персональными компьютерами – 4 шт., один из персональных компьютеров, оснащен накладками на клавиатуру со шрифтом Брайля, колонками и наушниками, электронной программой для чтения вслух текстовых файлов «Балаболка» с синтезатором речи с открытым исходным кодом RNVoice. МФУ, программное обеспечение; специализированная мебель: стеллажи библиотечные, шкаф картотечный, библиотечный стол-барьер кафедры для выдачи литературы.</p>   |