

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Уварова Лиана Федоровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.07.2022 10:51:03

Уникальный программный ключ:

b6686bbd317ad5ad4cf0618504be1b55d4c225d407106f8746fee51f8322643a

**Частное образовательное учреждение  
высшего образования  
БАЛТИЙСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ  
ИНСТИТУТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ**

**Кафедра "Общих математических и естественно-научных дисциплин"**

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.Б.9 Линейная алгебра**

**Направление подготовки 38.03.01 Экономика**

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы: финансы и кредит

Квалификация выпускника

Бакалавр

Формы обучения

очная, очно-заочная, заочная

**Санкт-Петербург 2018**

**Рецензент (внутренний):**

Катаев С.Е., зав. каф. "Общих, математических и естественнонаучных дисциплин" ЧОУ ВО "БГИ", к.т.н.

**Рецензент (внешний):**

Иванов Б.Ф., к. ф.-м. н., доц., зав. каф. высшей математики СПб ГТУ РП; Иванова С.Ю., к. ф.-м. н., доц., директор Института экономики и соц. технологий СПГУПТиД

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра» / сост.: к.ф.-м.н. Белая Н.Л. – Санкт-Петербург: Балтийский Гуманитарный Институт, 2018.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Линейная алгебра», относящейся к блоку Б1, студентам очной, очно-заочной и заочной форм обучения по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.11.2015 № 1327, зарегистрирован в Минюсте России 30.11.2015 № 39906.

**Составитель:** к.ф.-м.н. Белая Н.Л.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
31.08.2018 г., протокол №1.

Одобрено учебно-методическим советом вуза  
31.08.2018 г., протокол №1.

**Рецензент (внутренний):**

Катаев С.Е., зав. каф. "Общих, математических и естественнонаучных дисциплин" ЧОУ ВО "БГИ", к.т.н.

**Рецензент (внешний):**

Иванов Б.Ф., к. ф.-м. н., доц., зав. каф. высшей математики СПб ГТУ РП; Иванова С.Ю., к. ф.-м. н., доц., директор Института экономики и соц. технологий СПГУПТиД

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра» / сост.: к.ф.-м.н. Белая Н.Л. – Санкт-Петербург: Балтийский Гуманитарный Институт, 2019.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Линейная алгебра», относящейся к блоку Б1, студентам очной, очно-заочной и заочной форм обучения по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.11.2015 № 1327, зарегистрирован в Минюсте России 30.11.2015 № 39906.

**Составитель:** к.ф.-м.н. Белая Н.Л.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
30.08.2019 г., протокол №1.

Одобрено учебно-методическим советом вуза  
30.08.2019 г., протокол №1.

**Рецензент (внутренний):**

Катаев С.Е., зав. каф. "Общих, математических и естественнонаучных дисциплин" ЧОУ ВО "БГИ", к.т.н.

**Рецензент (внешний):**

Иванов Б.Ф., к. ф.-м. н., доц., зав. каф. высшей математики СПб ГТУ РП; Иванова С.Ю., к. ф.-м. н., доц., директор Института экономики и соц. технологий СПГУПТиД

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра» / сост.: к.ф.-м.н. Белая Н.Л. – Санкт-Петербург: Балтийский Гуманитарный Институт, 2020.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Линейная алгебра», относящейся к блоку Б1, студентам очной, очно-заочной и заочной форм обучения по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.11.2015 № 1327, зарегистрирован в Минюсте России 30.11.2015 № 39906.

**Составитель:** к.ф.-м.н. Белая Н.Л.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
31.08.2020 г., протокол №1.

Одобрено учебно-методическим советом вуза  
31.08.2020 г., протокол №1.

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к дисциплинам базовой части блока Б1 «Дисциплины» и реализуется по очной, очно-заочной и заочной формам обучения по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.11.2015 № 1327, зарегистрирован в Минюсте России 30.11.2015 № 39906.

Основным источником материалов для формирования содержания программы являются: материалы конференций, семинаров, совещаний по вопросам дисциплины, Интернет-ресурсы (сайты органов власти различных уровней, форумы, блоги, статьи), диссертационные исследования и т.п.

Промежуточная оценка знаний и умений проводится с помощью различных заданий и форм, предусмотренных данной программой.

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель – формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении математических идей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов из реализации.

Задачи:

- научить студентов приемам исследования и решения математически формализованных задач, подготовить их к изучению основных методов и их реализации на компьютерах, выработать у студентов умение анализировать полученные результаты, привить навыки самостоятельной работы с математической литературой.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины «Линейная алгебра» направлен на формирование компетенций или элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 38.03.01 Экономика:

#### а) общекультурных (ОК):

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

#### б) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

не предусмотрены;

#### в) профессиональных (ПК):

не предусмотрены.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### иметь представление:

- об основных математических структурах и методах;
- о математическом мышлении, принципах математических рассуждений и доказательств;
- о перспективах развития приложений математики и математического моделирования в социально-экономической сфере и проникновении математических методов в гуманитарные науки;

#### знать и уметь использовать:

- основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии;
- логику доказательства важнейших теорем, лежащих в основе изучаемых математических методов;
- решать типовые задачи в пределах изучаемого программного материала, а также решать практические задачи математическими методами.

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Дисциплина «Линейная алгебра» в силу занимаемого ей места в ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебном плане по направлению подготовки 38.03.01 Экономика предполагает взаимосвязь с другими изучаемыми дисциплинами.

В качестве «входных» знаний дисциплины «Линейная алгебра» используются знания и умения, полученные обучающимися при изучении дисциплин «Математический анализ».

Дисциплина «Линейная алгебра» может являться предшествующей при изучении дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика».

### 4. Объем дисциплины (модуля)

#### *Очная форма обучения*

Вид учебной работы	Трудовоемкость		
	зач. ед.	час.	в семестре
			1
<b>Общая трудовоемкость по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<i>Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем)</i>		<b>54</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)		26	26
Практические занятия (ПЗ)		28	28
<i>Самостоятельная работа (СР) без учета промежуточного контроля</i>		<b>18</b>	<b>18</b>
<i>Вид контроля: контрольная работа, экзамен</i>		<b>36</b>	<b>36</b>

#### *Очно-заочная форма обучения*

Вид учебной работы	Трудовоемкость		
	зач. ед.	час.	в семестре
			1
<b>Общая трудовоемкость по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<i>Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем)</i>		<b>27</b>	<b>27</b>
Лекции (Л)		10	10
Практические занятия (ПЗ)		17	17
<i>Самостоятельная работа (СР) без учета промежуточного контроля</i>		<b>45</b>	<b>45</b>
<i>Вид контроля: контрольная работа, экзамен</i>		<b>36</b>	<b>36</b>

#### *Заочная форма обучения*

Вид учебной работы	Трудовоемкость		
	зач. ед.	час.	курс
			1
<b>Общая трудовоемкость по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<i>Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем)</i>		<b>16</b>	<b>16</b>
Лекции (Л)		8	8
Практические занятия (ПЗ)		8	8

<i>Самостоятельная работа (СР) без учета промежуточного контроля</i>		<b>83</b>	<b>83</b>
<i>Вид контроля: контрольная работа, экзамен</i>		<b>9</b>	<b>9</b>

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Содержание дисциплины по разделам

#### Разделы дисциплины и виды занятий.

##### Очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеауд. работа СР
			Л	ПЗ	
1.	Матрицы	11	4	4	3
2.	Системы линейных алгебраических уравнений	11	4	4	3
3.	Элементы высшей алгебры.	11	4	4	3
4.	Элементы аналитической геометрии	11	4	4	3
5.	Векторные пространства	11	4	4	3
6.	Линейное и целочисленное программирование	11	4	4	3
7.	Выпуклый анализ	6	2	4	0
<b>Всего</b>		<b>72</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>18</b>
<b>Вид контроля: контрольная работа, экзамен</b>		<b>36</b>			
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>18</b>

##### Очно-заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеауд. работа СР
			Л	ПЗ	
1.	Матрицы	9	1	2	6
2.	Системы линейных алгебраических уравнений	9	1	2	6
3.	Элементы высшей алгебры.	9	1	2	6
4.	Элементы аналитической геометрии	9	1	2	6
5.	Векторные пространства	9	1	2	6
6.	Линейное и целочисленное программирование	18	1	2	6

7.	Выпуклый анализ	6	4	5	9
<b>Всего</b>		<b>72</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>45</b>
<b>Вид контроля: контрольная работа, экзамен</b>		<b>36</b>			
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>45</b>

### Заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеауд. работа СР
			Л	ПЗ	
1.	Матрицы	14	1	1	12
2.	Системы линейных алгебраических уравнений	14	1	1	12
3.	Элементы высшей алгебры.	14	1	1	12
4.	Элементы аналитической геометрии	14	1	1	12
5.	Векторные пространства	14	1	1	12
6.	Линейное и целочисленное программирование	14	1	1	12
7.	Выпуклый анализ	15	2	2	11
<b>Всего</b>		<b>99</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>83</b>
<b>Вид контроля: контрольная работа, экзамен</b>		<b>9</b>			
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>83</b>

### Содержание дисциплины, структурированное по разделам, и формы текущего контроля

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Тема 1. Матрицы	Основные сведения о матрицах. Матрицы и действия над ними. Линейные операции над матрицами, транспонирование, умножение, возведение в степень матриц. Определитель и след квадратных матриц. Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы. Вычисления определителей. Свойства определителей. Собственные числа и собственные векторы матрицы. Обратная матрица: определение, существование, единственность, способ нахождения. Ранг матрицы.	О, Д, ДЗ
2.	Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений	Основные понятия и определения. Система линейных уравнений, ее матричная запись. Теорема Кронекера-Капелли. Базисная система. Теоремы о решениях совместных систем. Системы однородных линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Метод обратной матрицы и формула Крамера. Метод Гаусса. Примеры применения линейной алгебры в экономике и управлении. Модель Леонтьева в многоотраслевой	О, Д, ДЗ



		экономике (балансовый анализ). Линейная модель торговли.	
3.	Тема 3. Элементы высшей алгебры.	Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексного числа на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра. Корень из комплексного числа. Формула Эйлера.	О, Д, ДЗ
4.	Тема 4. Элементы аналитической геометрии	Метод координат. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Преобразование координат. Векторы и линейные операции над ними. Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между векторами и условие перпендикулярности двух векторов. Теорема Лапласа о разложении. Векторное и смешанное произведение векторов. Условие коллинеарности двух векторов. Понятие об уравнении линии и уравнение линии в различных системах координат. Различные виды задания прямой на плоскости. Угол между прямыми, расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка и их свойства. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Углы между плоскостями, прямыми и прямой и плоскостью. Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Поверхности 2-го порядка: эллипсоид, сфера.	О, Д, ДЗ
5.	Тема 5. Векторные пространства	Понятие линейного (векторного) пространства. Линейная независимость векторов, базис и ранг линейного пространства. Отображения линейных пространств. Линейный оператор и его матрица. Принцип сжатых отображений. Норма оператора. Пространство $R$ , различные нормы в нем. Линейные и квадратичные формы. Евклидово пространство. Скалярное произведение. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональный базис и ортогонализация. Разложение вектора по ортонормированному базису. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Их свойства для симметрических операторов. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Канонический вид симметрического оператора.	О, Д, ДЗ
6.	Тема 6. Линейное и целочисленное программирование	Основные понятия задач и методов математического программирования. Постановка и различные формы записи задач линейного программирования. Стандартная и каноническая формы представления, геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Симплекс-метод и симплексные таблицы. Экономическая интерпретация элементов таблицы. Двойственные задачи и методы их интерпретации. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Правила построения цепей. Смысл потенциалов, метод потенциалов. Основные способы построения начального опорного решения. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления. Примеры целочисленных моделей. Методы решения задач целочисленного программирования. Метод Гомори. Метод ветвей и границ. Задача о коммивояжере и ее решение методом ветвей и границ.	О, Д, ДЗ
7.	Тема 7. Выпуклый анализ	Выпуклые множества и их свойства. Угловые точки. Выпуклые и вогнутые функции. Основная задача выпуклого программирования. Условие регулярности. Функция Лагранжа. Седловая точка функции. Теорема Куна-Таккера. Условия Куна-Таккера. Задачи с линейными ограничениями. Локальный и глобальный экстремумы. Унимодальные функции. Методы поиска. Пассивный и активный поиск. Оптимальная стратегия Фибоначчи.	О, Д, ДЗ

		Методы дихотомии и «золотого сечения». Общая схема градиентных методов. Градиентные методы с регулировкой шага. Сходимость градиентных методов. Эффект «врагов». Метод сопряженных направлений, методы проекции градиента и возможных направлений. Методы внутренних и внешних штрафных функций.	
<b>ИТОГО</b>			экзамен

**Примечание:** О – опрос, Д – дискуссия (диспут, круглый стол, мозговой штурм, ролевая игра), ДЗ – домашнее задание (эссе, реферат, тест и пр.). Формы контроля не являются жесткими и могут быть заменены преподавателем на другую форму контроля в зависимости от контингента обучающихся с оценкой знаний студентов (дискуссия, диспут, круглый стол, мозговой штурм, ролевая игра). Кроме того, на семинарских занятиях может проводиться работа с нормативными документами, изданиями средств информации и прочее, что также оценивается преподавателем.

## 5.2. Лекционные занятия

Примерная тематика и содержание лекционных занятий

Тема 1. Матрицы

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений

Тема 3. Элементы высшей алгебры.

Тема 4. Элементы аналитической геометрии

Тема 5. Векторные пространства

Тема 6. Линейное и целочисленное программирование

Тема 7. Выпуклый анализ

## 5.3. Практические занятия

Примерная тематика и содержание практических занятий

### Тема 1. Матрицы

1. Действия над матрицами (умножение на число, сложение) и их свойства. Умножение матриц.
2. Линейное преобразование переменных. Вычисление многочлена от матрицы. Транспонирование матриц.
3. Перестановки. Понятие определителя  $n$ -го порядка. Свойства определителей и методы их вычислений. Теорема об определителе произведения матриц.
4. Миноры и их алгебраические дополнения. Теорема о вычислении определителя через алгебраические дополнения.
5. Собственные числа и собственные столбцы матрицы. Характеристический многочлен матрицы.
6. Приведение симметричной матрицы второго и третьего порядка к каноническому диагональному виду.

### Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений

1. Понятие о системе линейных алгебраических уравнений. Матричная форма записи уравнений.
2. Метод Крамера решения линейной системы из  $n$  уравнений с  $n$  неизвестными ( $n = 2, 3, 4$ ).
3. Вычисление обратной матрицы. Решение линейных систем из  $n$  уравнений и  $n$  неизвестных, в матричной форме при  $n = 2, 3, 4$ .
4. Понятие минора  $n$ -го порядка. Ранг матрицы.
5. Условие совместности (разрешимости) системы линейных уравнений (Теорема Кронекера-Капелли).
6. Теорема о числе решений системы линейных уравнений.

### Тема 3. Элементы высшей алгебры

1. Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексного числа на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа.
2. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме.
3. Формула Муавра. Корень из комплексного числа. Формула Эйлера.

#### **Тема 4. Элементы аналитической геометрии**

1. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Длина вектора и угол между двумя векторами. Условие ортогональности двух векторов
2. Прямая на плоскости. Уравнение прямой в отрезках. Нормальная форма уравнения прямой. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
3. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола и их геометрические свойства.
4. Плоскость. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальная форма уравнения плоскости.
5. Гиперплоскость. Уравнение гиперплоскости в отрезках. Нормальная форма уравнения гиперплоскости.
6. Плоскость и прямая в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.

#### **Тема 5. Векторные пространства**

1. Операции с векторами  $n$ -го вектора.
2. Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Определение угла между векторами.
3. Евклидово пространство  $R_n$ . Различные нормы в  $R_n$ .
4. Нормы линейных операторов. Принцип сжимающих отображений.

#### **Тема 6. Линейное и целочисленное программирование**

Задачи линейного программирования:

1. Основная задача линейного программирования (ОЗЛП).
2. Геометрический метод решения ОЗЛП в случае двух свободных переменных.
3. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
4. Решение практических задач экономики и управления.
5. Двойственные задачи.
6. Транспортная задача, методы решения.
7. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления.
8. Решение задач целочисленного программирования.

#### **Тема 7. Выпуклый анализ (начала)**

Задачи выпуклого анализа:

1. Основная задача выпуклого программирования.
2. Задачи с линейными ограничениями.
3. Методы поиска экстремумов в практических задачах.

Градиентные методы решения задач на экстремум:

1. Построение решений градиентными методами и исследование их на сходимость.
2. Применение методов штрафных функций.

#### **5.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

<b>№ раздела</b>	<b>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</b>
1.	Собственные числа и собственные векторы матрицы. Обратная матрица: определение, существование, единственность, способ нахождения. Ранг матрицы.
2.	Модель Леонтьева в многоотраслевой экономике (балансовый анализ). Линейная модель торговли.
3.	Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра. Корень из комплексного числа. Формула Эйлера.
4.	Углы между плоскостями, прямыми и прямой и плоскостью. Линии второго

	порядка: эллипс, гипербола, парабола. Поверхности 2-го порядка: эллипсоид, сфера.
5.	Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Канонический вид симметрического оператора.
6.	Примеры целочисленных моделей. Методы решения задач целочисленного программирования. Метод Гомори. Метод ветвей и границ. Задача о коммивояжере и ее решение методом ветвей и границ.
7.	Метод сопряженных направлений, методы проекции градиента и возможных направлений. Методы внутренних и внешних штрафных функций.

## **6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся включает:

1. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение (см. раздел 5.4).
  2. Список основной литературы (см. раздел 10.1).
  3. Список дополнительной литературы (см. раздел 10.2).
  4. Методические рекомендации для выполнения рефератов.
  5. Методические рекомендации для выполнения контрольных работ.
  6. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ.
- Методические рекомендации размещены на сайте ЧОУ ВО «БГИ».

## **7. Организация занятий по дисциплине (модулю)**

### **7.1. Виды занятий по дисциплине (модулю)**

Занятия по дисциплине представлены следующими видами работы: лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Лекционные занятия дисциплины проводятся как в классической традиционной форме, так и с ведением интерактивных форм.

Семинары и практические занятия дисциплины проводятся как в традиционной форме, так и с использованием современных образовательных технологий (в том числе с использованием интерактивных форм проведения учебных занятий) с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций. На семинарах и практических занятиях студенты выполняют задания, связанные с работой с официальными документами и текстами, обсуждением отдельных вопросов, выступлением и участием в дискуссиях.

В рамках самостоятельной работы готовят самостоятельно вопросы, объявленные в фонде оценочных средств дисциплины (модуля), готовятся к семинарам и практическим занятиям, осуществляют подготовку к экзамену.

### **7.2. Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший два занятия подряд, допускается до последующих занятий на основании допуска.

Студент, *пропустивший лекционное занятие*, обязан предоставить конспект соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с программой дисциплины.

Студент, *пропустивший практическое занятие*, отрабатывает его в форме реферативного конспекта соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым на практическом занятии вопросам в соответствии с программой дисциплины или в форме, предложенной преподавателем.

## **8. Образовательные технологии, используемые при реализации дисциплины (модуля)**

### **8.1. Образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

При реализации аудиторных занятий дисциплины проводятся в форме лекций, семинаров и практических занятий.

Лекции проводятся в интерактивной: в форме проблемного и эвристического изложения и тематических дискуссий. Практические занятия проводятся в виде учебной дискуссии, использования презентаций по теме изложения, анализа конкретных ситуаций и т.п., а также в интерактивной форме в виде работы в малых группах, решения заданий, направленных на выработку навыков работы с научной литературой и библиографией, справочниками, базами данных, оформления и т.п.

Активные методы обучения, используемые на практических занятиях дисциплин:

Неимитационные	Имитационные	
	Неигровые	Игровые
Проблемные лекции, тематические дискуссии, презентации	Круглый стол, дискуссии	Дебаты

Информация об интерактивных формах проведения занятий представлена в п. 8.2.

## **8.2. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

При реализации дисциплины «Линейная алгебра» используются такие *интерактивные* формы проведения занятий как дискуссия, дебаты, проблемное обсуждение и презентации.

В рамках развития интерактивных форм обучения на дисциплине «Линейная алгебра» разработаны презентации с возможностью использования различных вспомогательных средств: книг, видео, слайдов, флипчартов, постеров, компьютеров и т.п.

Кроме того, в процессе обучения задействована такая форма диалогового обучения, как опрос студентов на практических занятиях.

В соответствии с требованием ФГОС ВО по направлению Экономика, удельный вес не регламентирован.

## **9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины «Линейная алгебра» разработан Фонд оценочных средств по дисциплине «Линейная алгебра», являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины в котором представлены оценочные средства сформированности объявленных в п. 2 компетенций.

Этот фонд включает:

а) паспорт фонда оценочных средств;

б) фонд промежуточной аттестации:

– вопросы к экзамену

в) фонд текущего контроля студентов:

– комплект оценочных материалов (перечень вопросов для опросов, набор вопросов, рассматриваемых на практических занятиях, наборов проблемных ситуаций, рассматриваемых на дискуссии и т.п.).

### **9.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Компетенции, закрепленные за дисциплиной, формируются и оцениваются на лекциях, практических занятиях, в ходе выполнения самостоятельной работе студентов, в ходе дискуссий, опросов и при выполнении заданий (в т.ч. домашних), требующих

нахождения аргументов «за» или «против» того или иного положения теоретического положения дисциплины, развития либо опровержения той или иной научной позиции.

## **9.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**Текущий контроль студентов.** При оценивании устного опроса и участия в дискуссии на практическом занятии учитываются:

- степень раскрытия содержания материала;
- изложение материала (грамотность речи, точность использования терминологии и символики, логическая последовательность изложения материала);
- знание теории изученных вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются такие процедуры и технологии как тестирование и опрос на практических занятиях.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- 

### **Критерии оценивания студента**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
5, «отлично»	Оценка «отлично» ставится, если студент строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры.
4, «хорошо»	Оценка «хорошо» ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика.
3, «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют.

2, «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» ставится при условии недостаточного раскрытия профессиональных понятий, категорий, концепций, теорий. Студент проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны
--------------------------	--

**Промежуточная аттестация студентов.** При проведении промежуточной аттестации студент в форме экзамена должен ответить на вопросы теоретического характера и практического характера.

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается степень освоения теоретического содержания (отличный уровень: теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану; хороший уровень: теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно; удовлетворительный уровень: теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов; неудовлетворительный уровень: теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе).

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается объем правильного решения.

Оценка знаний студента на экзамене определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами рубежного контроля знаний и ответом на экзамене.

Знания умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

#### **Оценивание студента на экзамене по дисциплине «Линейная алгебра»**

Оценка экзамена	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
2, неудовлетворительно	Студент при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала дисциплины. Не информирован или слабо разбирается в проблемах и / или не в состоянии наметить пути их решения. Не способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений.
3, удовлетворительно	Студент при ответе демонстрирует знания только основного материала дисциплины, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает логическую последовательность в изложении. Фрагментарно разбирается в проблемах и не всегда в состоянии наметить пути их решения. Демонстрирует достаточно слабое владение критическим анализом и плохо оценивает современные научные достижения.
4, хорошо	Студент при ответе демонстрирует хорошее владение и использование знаний дисциплины, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно трактует теоретические положения. Достаточно уверенно разбирается в проблемах, но не всегда в состоянии наметить пути их решения и критически проанализировать и оценить современные научные достижения.
5, отлично	Студент при ответе демонстрирует глубокое и прочное владение и использование знаний дисциплины, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений.

### **9.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Задания для практических занятий**

##### **Тема 1. Матрицы**

7. Действия над матрицами (умножение на число, сложение) и их свойства. Умножение матриц.
8. Линейное преобразование переменных. Вычисление многочлена от матрицы. Транспонирование матриц.
9. Перестановки. Понятие определителя  $n$ -го порядка. Свойства определителей и методы их вычислений. Теорема об определителе произведения матриц.
10. Миноры и их алгебраические дополнения. Теорема о вычислении определителя через алгебраические дополнения.
11. Собственные числа и собственные столбцы матрицы. Характеристический многочлен матрицы.
12. Приведение симметричной матрицы второго и третьего порядка к каноническому диагональному виду.

##### **Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений**

7. Понятие о системе линейных алгебраических уравнений. Матричная форма записи уравнений.
8. Метод Крамера решения линейной системы из  $n$  уравнений с  $n$  неизвестными ( $n = 2, 3, 4$ ).
9. Вычисление обратной матрицы. Решение линейных систем из  $n$  уравнений и  $n$  неизвестных, в матричной форме при  $n = 2, 3, 4$ .
10. Понятие минора  $n$ -го порядка. Ранг матрицы.
11. Условие совместимости (разрешимости) системы линейных уравнений (Теорема Кронекера-Капелли).
12. Теорема о числе решений системы линейных уравнений.

##### **Тема 3. Элементы высшей алгебры**

4. Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексного числа на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа.
5. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме.
6. Формула Муавра. Корень из комплексного числа. Формула Эйлера.

##### **Тема 4. Элементы аналитической геометрии**

7. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Длина вектора и угол между двумя векторами. Условие ортогональности двух векторов
8. Прямая на плоскости. Уравнение прямой в отрезках. Нормальная форма уравнения прямой. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
9. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола и их геометрические свойства.
10. Плоскость. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальная форма уравнения плоскости.
11. Гиперплоскость. Уравнение гиперплоскости в отрезках. Нормальная форма уравнения гиперплоскости.
12. Плоскость и прямая в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.

##### **Тема 5. Векторные пространства**

5. Операции с векторами  $n$ -го вектора.
6. Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Определение угла между векторами.
7. Евклидово пространство  $R_n$ . Различные нормы в  $R_n$ .
8. Нормы линейных операторов. Принцип сжимающих отображений.



## Тема 6. Линейное и целочисленное программирование

Задачи линейного программирования:

9. Основная задача линейного программирования (ОЗЛП).
10. Геометрический метод решения ОЗЛП в случае двух свободных переменных.
11. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
12. Решение практических задач экономики и управления.
13. Двойственные задачи.
14. Транспортная задача, методы решения.
15. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления.
16. Решение задач целочисленного программирования.

## Тема 7. Выпуклый анализ (начала)

Задачи выпуклого анализа:

4. Основная задача выпуклого программирования.
5. Задачи с линейными ограничениями.
6. Методы поиска экстремумов в практических задачах.

Градиентные методы решения задач на экстремум:

3. Построение решений градиентными методами и исследование их на сходимость.
4. Применение методов штрафных функций.

## Примерные темы контрольных работы

### Раздел I. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

*Контрольная работа*

1. Решить систему уравнений методом обратной матрицы и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -5 \\ 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 10 \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = -3 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 8 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6 \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 3 \end{cases}$$

3. Найти базисные решения системы уравнений:

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

**Ответы:**

1.  $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$  2.  $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$  3.  $\begin{pmatrix} -3/5 \\ 14/5 \\ 0 \end{pmatrix}$ ,  $\begin{pmatrix} 0 \\ 19/7 \\ 3/7 \end{pmatrix}$ ,  $\begin{pmatrix} 19 \\ 0 \\ 14 \end{pmatrix}$ .

### Раздел II. Методы оптимизации

*Контрольная работа*

1. Заводы некоторой автомобильной фирмы расположены в городах А, В и С. Основные центры распределения продукции сосредоточены в городах D и E. Объемы производства указанных трех заводов равняются 1000, 1300 и 1200 автомобилей ежеквартально. Величины квартального спроса в центрах распределения составляют

2300 и 1400 автомобилей соответственно. Стоимости перевозки автомобилей по железной дороге по каждому из возможных маршрутов приведены в табл. 1 .

Таблица 1. Стоимость перевозки автомобилей, руб./шт.

	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>A</b>	80	215
<b>B</b>	100	108
<b>C</b>	102	68

Постройте математическую модель, позволяющую определить количество автомобилей, перевозимых из каждого завода в каждый центр распределения, таким образом, чтобы общие транспортные расходы были минимальны.

2. Найти тремя методами опорный план ТЗ, в которой запасы на трех складах равны 210, 170, 65 ед. продукции, потребности четырех магазинов равны 125, 90, 130, 100 ед. продукции, тарифы перевозки в рублях за единицу продукции следующие:

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

### Контрольная работа №1

#### 1 курс 1 семестр

#### Вариант 1

1. Найти обратную матрицу для матрицы  $A$ :

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

2. Найти общее решение системы

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

#### Вариант 2

1. Найти обратную матрицу для матрицы  $A$ :

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

2. Найти общее решение системы

$$\begin{cases} 3x_1 + 7x_2 - 7x_3 + x_4 = -1 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 = -5 \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = -1 \end{cases}$$

#### Вариант 3

1. Найти обратную матрицу для матрицы  $A$ :

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

2. Найти общее решение системы

$$\begin{cases} 3x_1 + 7x_2 - 2x_3 - 6x_4 = -5 \\ 2x_1 + 6x_2 - 7x_3 + 2x_4 = 5 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 = 4 \end{cases}$$

#### Вариант 4

1. Найти обратную матрицу для матрицы  $A$ :

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

2. Найти общее решение системы

$$\begin{cases} 2x_1 + 6x_2 - 5x_3 + 2x_4 = 5 \\ x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = -2 \\ 2x_1 + 6x_2 + 2x_3 - 5x_4 = 5 \end{cases}$$

#### Вариант 5

1. Найти обратную матрицу для матрицы  $A$ :

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

2. Найти общее решение системы

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

#### Вариант 6

1. Найти обратную матрицу для матрицы  $A$ :

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

2. Найти общее решение системы

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 - x_4 = -2 \\ 3x_1 + 8x_2 + x_3 - 6x_4 = -1 \\ 3x_1 + 10x_2 - 6x_3 - x_4 = 6 \end{cases}$$

#### Вариант 7

1. Найти обратную матрицу для матрицы  $A$ :

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

2. Найти общее решение системы

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

#### Вариант 8

1. Найти обратную матрицу для матрицы  $A$ :

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

2. Найти общее решение системы

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

### Вариант 9

1. Найти обратную матрицу для матрицы  $A$ :

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

2. Найти общее решение системы

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 - x_4 = -7 \\ 3x_1 + 10x_2 - 2x_3 - 5x_4 = -9 \\ 2x_1 + 8x_2 - 6x_3 + 2x_4 = -8 \end{cases}$$

### Вариант 10

1. Найти обратную матрицу для матрицы  $A$ :

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

2. Найти общее решение системы

$$\begin{cases} 2x_1 + 6x_2 - 5x_3 + x_4 = -1 \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 7 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 = 7 \end{cases}$$

### Примерные вопросы к экзамену

#### Раздел I. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

1. Матрицы. Сложение матриц и умножение на число. Произведение матриц.
2. Определители квадратных матриц и их свойства.
3. Обратная матрица. Определение и условие существования.
4. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
5. Теорема Крамера.
6. Однородные системы линейных уравнений. Необходимое и достаточное условие наличия ненулевого решения.
7. Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексного числа на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа.
8. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. Формула Эйлера.
9. Определение вектора. Сложение векторов. Умножение векторов на число. Коллинеарные и компланарные векторы. Условия коллинеарности векторов.
10. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Определение базиса. Разложение векторов по базису. Действия над векторами в координатной форме.
11. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения.

12. Векторное произведение. Смешанное произведение.
13. Прямая на плоскости. Уравнение прямой в отрезках. Нормальная форма уравнения прямой. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
14. Общее уравнение плоскости. Доказательство теоремы: любое уравнение первой степени от трех переменных определяет в пространстве плоскость.
15. Различные виды уравнений плоскости в пространстве. Угол между плоскостями.
16. Различные виды уравнений прямой в пространстве. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.

## **Раздел II. Методы оптимизации**

1. Основная задача линейного программирования (ОЗЛП).
2. Геометрический метод решения ОЗЛП в случае двух свободных переменных.
3. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
4. Двойственные задачи.
5. Транспортная задача, методы решения.
6. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления
7. Решение задач целочисленного программирования. Решение задачи о коммивояжере методом ветвей и границ.
8. Основная задача выпуклого программирования.
9. Задачи с линейными ограничениями.
10. Методы поиска экстремумов в практических задачах.
11. Градиентные методы и исследование их на сходимость.
12. Методы штрафных функций.
13. Определение стоимости хранения, поставок и штрафа.

Тестовые материалы для проведения промежуточной аттестации знаний обучающихся см. Приложение №1.

### **9.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Текущий контроль студентов.** Текущий контроль студентов по дисциплине «Линейная алгебра» проводится в соответствии с Уставом, иными локальными нормативными актами ЧОУ ВО «Балтийский гуманитарный институт» и является обязательной.

Текущий контроль по дисциплине «Линейная алгебра» проводится в форме опроса и контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний (тестирование по основным понятиям, закономерностям, положениям и т.д.);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (работа на практических занятиях);
- результаты самостоятельной работы (работа на практических занятиях, изучение книг из списка основной и дополнительной литературы).

Активность студента на занятиях оценивается на основе выполненных студентом работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины. Студент, пропустивший два занятия подряд, допускается до последующих занятий на основании допуска.

Кроме того, оценивание студента проводится на рубежном контроле по дисциплине. Оценивание студента на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия студента (по уважительной или неуважительной причине) на

занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

Оценивание студента на занятиях осуществляется с использованием традиционной системы. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется по традиционной системе с выставлением оценок в ведомости и указанием количества пропущенных занятий.

### Критерии оценивания студента на занятиях

Оценка	Критерии оценки
5, «отлично»	Оценка «отлично» ставится, если студент строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры.
4, «хорошо»	Оценка «хорошо» ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика.
3, «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют.
2, «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» ставится при условии недостаточного раскрытия профессиональных понятий, категорий, концепций, теорий. Студент проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Линейная алгебра» проводится в соответствии с Уставом, иными локальными нормативными актами ЧОУ ВО «Балтийский гуманитарный институт» и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Линейная алгебра» проводится в соответствии с учебным планом в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с графиком проведения зачетов, экзаменов и защиты курсового проекта.

Студенты допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины, в том числе и зачетного задания.

В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в соответствии с требованиями, указанными в программе дисциплины.

Экзамен принимает преподаватель, читавший лекционный курс.

Оценка знаний студента на экзамене определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами рубежного контроля знаний и ответом на экзамене.

Знания умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

### Оценивание студента на экзамене по дисциплине «Линейная алгебра»

Оценка экзамена	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
2, неудовлетворительно	Студент при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала дисциплины. Не информирован или слабо разбирается в проблемах и / или не в состоянии наметить пути их решения. Не способен к критическому анализу и оценке

Оценка экзамена	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
3, удовлетворительно	<p>современных научных достижений.</p> <p>Студент при ответе демонстрирует знания только основного материала дисциплины, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает логическую последовательность в изложении. Фрагментарно разбирается в проблемах и не всегда в состоянии наметить пути их решения. Демонстрирует достаточно слабое владение критическим анализом и плохо оценивает современные научные достижения.</p>
4, хорошо	<p>Студент при ответе демонстрирует хорошее владение и использование знаний дисциплины, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно трактует теоретические положения.</p> <p>Достаточно уверенно разбирается в проблемах, но не всегда в состоянии наметить пути их решения и критически проанализировать и оценить современные научные достижения.</p>
5, отлично	<p>Студент при ответе демонстрирует глубокое и прочное владение и использование знаний дисциплины, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений.</p>

## 10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 10.1. Основная литература

1. Натансон И.П. Краткий курс высшей математики. 8 - е изд., стер. - СПб: Издательство "Лань", 2005. - 736 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). ГРИФ Министерство.
2. Высшая математика для экономистов: учебник / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; под ред. Н.Ш. Кремер. - 3-е изд. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 482 с.: граф. - («Золотой фонд российских учебников»). - ISBN 978-5-238-00991-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541>
3. Кузнецов Б.Т. Математика: учебник / Б.Т. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 719 с.: ил., табл., граф. - (Высшее профессиональное образование: Экономика и управление). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00754-X; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>
4. Математика в экономике: учебник / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов, И.Г. Шандра. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2013. - Ч. 1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование. - 384 с. - ISBN 978-5-279-03488-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220236>

### 10.2. Дополнительная литература

1. Математика для экономистов: от Арифметики до Эконометрики: учеб. - справоч. Пособие / под ред. Проф. Н.Ш. Кремера. - М.: Высшее образование, 2009. - 646 с. - (Основы наук). ГРИФ УМО.
2. Вержбицкий В.М. Вычислительная линейная алгебра: учебное пособие / В.М. Вержбицкий. - М.: Директ-Медиа, 2013. - 352 с. - ISBN 978-5-4458-3872-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214565>
3. Вержбицкий В.М. Численные методы. Линейная алгебра и нелинейные уравнения: учебное пособие / В.М. Вержбицкий. - М.: Директ-Медиа, 2013. - 432 с. - ISBN 978-5-4458-3875-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214563>

4. Магазинников Л.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: Эль Контент, 2012. - 180 с.: табл., схем. - ISBN 978-5-4332-0074-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208684>

5. Матыцина Т.Н. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие / Т.Н. Матыцина, Е.К. Коржевина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Костромской государственный университет имени Н. А. Некрасова. - Кострома: КГУ им. Н. А. Некрасова, 2014,2015. - 151 с.: ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7591-1432-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275642>

6. Сборник задач по курсу «Математика в экономике»: учебное пособие: в 3-х ч. / под ред. В.А. Бабайцев, В.Б. Гисин. - М.: Финансы и статистика, 2013. - Ч. 1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование. - 256 с. - ISBN 978-5-279-03441-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=215317>

7. Углирж Ю.Г. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие / Ю.Г. Углирж. - Омск: Омский государственный университет, 2013. - 148 с. - ISBN 978-5-7779-1648-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=238212>

### **10.3. Периодические издания**

1. Экономический журнал Высшей школы экономики
2. Журнал экономической теории
3. Экономика развития (журнал)
4. Экономист (журнал, Россия)
5. Экономическая газета
6. Экономическая наука современной России

### **11. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. e-Library.ru [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека. – URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Университетская библиотека online [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/>

### **12. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

#### **12.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

При осуществлении образовательного процесса применяются информационные технологии, необходимые для подготовки презентационных материалов и материалов к занятиям (компьютеры с программным обеспечением для создания и показа презентаций, с доступом в сеть «Интернет», поисковые системы и справочные, профессиональные ресурсы в сети «Интернет»).

В ЧОУ ВО «Балтийский гуманитарный институт» оборудованы помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (далее - ЭИОС) Института.

Обучение по программе (заочная форма) возможно с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Доступ к ним обеспечивается через официальный сайт ЧОУ ВО «Балтийский Гуманитарный Институт» <http://my.bhi.spb.ru/>. Доступ осуществляется по персональным логину и паролю студента, предоставляемым деканатом Института.



## **Порядок прохождения текущего контроля и промежуточной аттестации при обучении с применением элементов ДОТ**

1. Необходимо получить индивидуальные логин и пароль для входа в электронную информационно-образовательную систему Института путем отправки письма с соответствующим запросом на электронную почту администратора системы.

2. Войти в ЭИОС через личный кабинет студента с помощью полученного ранее логина и пароля.

3. Находясь в ЭИОС, необходимо пройти регистрацию в электронной библиотечной системе «Университетская библиотека онлайн» для получения доступа к электронным учебникам, учебным пособиям и иным электронным учебным материалам.

4. Ознакомиться со своим учебным планом (учебным графиком).

5. Ознакомиться с учебно-методическими материалами (рабочими программами учебных дисциплин и их обеспечением) в соответствии со своим учебным планом (учебным графиком).

6. Ознакомиться с расписанием проведения вебинаров (лекций для заочного обучения) по соответствующим дисциплинам согласно своему учебному плану (учебному графику).

7. Согласно расписанию прослушать лекции (вебинары), соответствующие своему учебному плану (учебному графику) дисциплины, путем перехода по ссылкам, отправляемым администратором ЭИОС на электронную почту, указанную при регистрации в системе.

8. В соответствии со своим учебным планом (учебным графиком) выполнить письменные работы и сдать их через личный кабинет в ЭИОС не позднее, чем за 14 дней до начала зачетно-экзаменационной сессии заочного отделения.

9. Во время проведения зачетно-экзаменационной сессии студентов заочного отделения пройти контрольные тесты в соответствии со своим учебным планом (учебным графиком).

10. По мере необходимости осуществлять обратную связь, по вопросам организации учебного процесса, путем отправки электронных писем на почту администратора ЭИОС (info@bhi.spb.ru) через свой личный кабинет.

## **12.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

### **Необходимое программное обеспечение**

Для подготовки презентаций и их демонстрации используются компьютеры Института с установленными на них программами. Для обработки статистических данных, необходимых для закрепления формируемых дисциплиной умений и навыков, используется статистический пакет Excel.

Для проведения занятий необходимо использование компьютерных классов или обычных аудиторий, оборудованных компьютерной техникой.

### **Информационные справочные системы**

1. e-Library.ru [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека. – URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Университетская библиотека online [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/>.

## **13. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для обеспечения интерактивных методов обучения для чтения лекций требуется аудитория с мультимедиа (компьютер и проектор, возможен вариант с интерактивной доской).

Для проведения дискуссий и круглых столов возможно использование аудиторий со специальным расположением столов и стульев.

Для подготовки к занятиям студентам обеспечивается доступ к библиотеке ЧОУ ВО «Балтийский Гуманитарный Институт» и помещениям для самостоятельной работы, оснащенным компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института. Для проведения занятий необходимо использование компьютерных классов или лекционных аудиторий, оборудованных компьютерной техникой.

<p><b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>	<p><b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>	<p><b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа.</b></p>
<p>Лекционный зал (Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации) Ауд. № 362.</p>	<p>Мультимедиа-проектор NEC NP210 Экран на штативе ПК Интернет 1 Мб/с Классная доска Столы 15 Стулья 31</p>	<p>Windows Professional 8.1 № лицензии 63580963 От 23.05. 2014</p>
<p>Компьютерный класс Класс самоподготовки Кабинет курсового проектирования Кабинет дипломного проектирования Кабинет текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд. № 10.</p>	<p>Мультимедиа-проектор NEC NP210 Экран на штативе 11 ПК с выходом в ЭБС Интернет 1 Мб/с Классная доска Столы 11 Стулья 12</p>	<p>Windows Professional 10 № лицензии 66443350 от 12.02.2016 Windows Professional 8.1 № лицензии 63580963 от 23.05. 2014 ПП «Альт-Инвест Сумм 7», лицензионный договор № 6-15-015 от 29.12.2015 г. ПП «Альт-Финансы 2», лицензионный договор № 6-15-015 от 29.12.2015 г. ПП «Альт-Прогноз 2», лицензионный договор № 6-15-015 от 29.12.2015 г. ФСС «Система финансовый директор», договор № КЭ-770 от 16.12.2015 г. 1-С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, договор № 3479-ЛД от 23.03.2016 г. <b>Справочно-информационная система «Гарант»:</b> договор с ООО «Гарант-СПБ-Сервис» №С8/21 от 01.12.2016 (срок действия – 01.01.2017 по 31.12.2017) <b>Программное обеспечение «Антиплагиат»:</b> лицензионный договор №20 от 12.01.2017 с АО «Анти-Плагиат»</p>

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа.
		<p>БСС «Система Главбух», договор № ИПВ/248 от 16.12.2015 г.</p> <p>Решение для образовательной и научно-исследовательской деятельности SPSS Statistics Base, лицензионный договор № 20151225-1 от 25.12.2015 г.</p> <p>ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: договор об оказании информационных услуг с ООО «НексМедиа» №286-12/16 от 13.12.2016 (срок действия - 25.12.2016 по 24.12.2017)</p>

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение по дисциплине предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, семинары, практические занятия).

Семинарские занятия дисциплины предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий, описанных в п. 5.1.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом,
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания,
- систематизирует учебный материал,
- ориентирует в учебном процессе.

*Подготовка к лекции* заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции,
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора),
- ознакомьтесь с учебным материалом по рекомендуемым учебникам и учебным пособиям,
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке,
- запишите возможные вопросы, которые Вы зададите лектору на лекции.

*Подготовка к практическим занятиям:*

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному практическому занятию. Если тема на лекции не рассматривалась, изучите предлагаемую литературу (это позволит Вам найти ответы на теоретические вопросы),
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- выпишите основные термины,
- ответьте на контрольные вопросы к занятию, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов,
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя.

Учтите, что:

- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы.
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

#### *Самостоятельная работа.*

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать педагогическую копилку, которую можно использовать как при прохождении педагогической практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

#### *Подготовка к экзамену.*

К экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры практики, иллюстрирующие теоретические положения.

В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой по дисциплине,
- перечнем знаний и умений, которыми должен владеть студент,
- тематическими планами лекций, семинарских занятий,
- учебными пособиями, а также электронными ресурсами,
- перечнем вопросов к экзамену.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

### **15. Методические указания для преподавателя по реализации дисциплины (модуля)**

При организации обучения по дисциплине преподаватель должен обратить особое внимание на организацию семинарских и практических занятий и самостоятельной работы студентов, поскольку курс предполагает широкое использование интерактивных методов обучения.

При реализации дисциплины используются следующие *интерактивные* формы проведения занятий:

- проблемная лекция,
- презентации с возможностью использования различных вспомогательных средств;
- круглый стол (дискуссия).

**Проблемная лекция**– учебная проблема ставится преподавателем до лекции и должна разворачиваться на лекции в живой речи преподавателя, так как проблемная лекция предполагает диалогическое изложение материала. С помощью соответствующих методических приемов (постановка проблемных и информационных вопросов, выдвижение многообразных гипотез и нахождение тех или иных путей их подтверждения или опровержения), преподаватель побуждает студентов к совместному размышлению и дискуссии, хотя индивидуальное восприятие проблемы вызывает различия и в ее формулировании. (Чем выше степень диалогичности лекции, тем больше она приближается к проблемной и тем выше ее ориентирующий, обучающий и воспитывающий эффекты, а также формирование мотивов нравственных и познавательных потребностей).

**Презентации** – документ или комплект документов, предназначенный для представления чего-либо (организации, проекта, продукта и т.п.). Цель презентации – донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации в удобной форме.

Презентация может представлять собой сочетание текста, компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда (но не обязательно все вместе), которые организованы в единую среду. Кроме того, презентация имеет сюжет, сценарий и структуру, организованную для удобного восприятия информации. Отличительной особенностью презентации является ее интерактивность, то есть создаваемая для пользователя возможность взаимодействия через элементы управления.

В зависимости от места использования презентации различаются определенными особенностями:

Презентация, созданная для самостоятельного изучения, может содержать все присущие ей элементы, иметь разветвленную структуру и рассматривать объект презентации со всех сторон.

Презентация, созданная для поддержки какого-либо мероприятия или события, отличается большей минималистичностью и простотой в плане наличия мультимедиа и элементов дистанционного управления, обычно не содержит текста, так как текст проговаривается ведущим, и служит для наглядной визуализации его слов.

Презентация, созданная для видеодемонстрации, не содержит интерактивных элементов, включает в себя видеоролик об объекте презентации, может содержать также текст и аудиодорожку.

Основная цель презентации помочь донести требуемую информацию об объекте презентации.

**Круглый стол** организуется следующим образом:

- 1) Преподавателем формулируются вопросы, обсуждение которых позволит всесторонне рассмотреть проблему;
- 2) Вопросы распределяются по подгруппам и раздаются участникам для целенаправленной подготовки;
- 3) Для освещения специфических вопросов могут быть приглашены специалисты (исследователь детского движения) либо эту роль играет сам преподаватель;
- 4) В ходе занятия вопросы раскрываются в определенной последовательности.
- 5) Выступления специально подготовленных студентов обсуждаются и дополняются. Задаются вопросы, студенты высказывают свои мнения, спорят, обосновывают свою точку зрения.

**Дискуссия**, как особая форма всестороннего обсуждения спорного вопроса в публичном собрании, в частной беседе, споре, реализуется в дисциплине «Добровольные детские течения», как коллективное обсуждение какого-либо вопроса, проблемы или сопоставление информации, идей, мнений, предложений.

Целью проведения дискуссии в этом случае является обучение, тренинг, изменение установок, стимулирование творчества и др.

В проведении дискуссии используются различные организационные методики:

- *Методика «вопрос – ответ»* – разновидность простого собеседования; отличие состоит в том, что применяется определенная форма постановки вопросов для собеседования с участниками дискуссии-диалога.
- *Методика «лабиринта»* или метод последовательного обсуждения – своеобразная шаговая процедура, в которой каждый последующий шаг делается другим участником. Обсуждению подлежат все решения, даже неверные (тупиковые).
- *Методика «эстафеты»* – каждый заканчивающий выступление участник передает слово тому, кому считает нужным.