Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Брянский филиал РАНХиГС

Кафедра экономики и экономической безопасности

УТВЕРЖДЕНА

кафедрой экономики и
экономичекой безопасности
Протокол от 20 сентября 2018 № 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.07 Линейная алгебра

(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

38.05.01 «Экономическая безопасность»
(код и наименование специальности)

«Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»
(специализация)

экономист
(квалификация)

очная
(форма обучения)

Год набора - 2019

Брянск, 2018 г.

Автор-составитель:

Старший преподаватель кафедры математики и информационных технологий Тарасова Ж.В.

Руководитель образовательной программы «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности» по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность канд.экон.наук, доцент кафедры Кирюхина О.И.

Заведующий кафедрой экономики и экономической безопасности кандидат экономических наук, доцент Лапченко Е.Н.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Содержание и структура дисциплины 6
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине 11
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 23
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 33

6.1. Основная литература 33

6.2. Дополнительная литература 33

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы 33

6.4. Нормативные правовые документы 33

6.5. Интернет-ресурсы 33

6.6. Иные источники 34

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы 34

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.Б.07 «Линейная алгебра» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	**Наименование компетенции**	**Код этапа освоения компетенции**	**Наименование этапа освоения компетенции**
ОПК -1	Способность применять критический анализ информации и системный подход для решения профессиональных задач	ОПК-1.1	Владение математическим инструментарием

1.1. В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ *(при наличии профстандарта)*/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	ОПК ОС-1.1	на уровне знаний: - основы линейной алгебры и геометрии, необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования;
		на уровне умений: – применять необходимые математические категории и алгоритмы; – правильно выполнять необходимые математические расчёты; – проводить аналогию при решении задач любого вида
		на уровне навыков: – методами решения стандартных задач; – навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины составляет 2 зачётных единиц, всего - 72 академических часов или 54 астрономических часов.

Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся по очной форме обучения:

Вид работы	Количество академических часов	Количество астрономических часов
Контактная работа с преподавателем	44	33
Лекции	20	15
Практические занятия	24	18
Самостоятельная работа	28	21

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Линейная алгебра» (Б1.Б.07) в соответствии с учебным планом осваивается в 1 семестре на 1 курсе очной формы обучения.

Дисциплина «Линейная алгебра» (Б1.Б.07) является предшествующей для последующих, осваиваемых в дальнейшем дисциплин: «Математический анализ», «Теория вероятности», «Математическая статисика».

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом: 1 семестр – зачет.

3. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				**СР**	
			Л/ЭО, ДОТ*	ЛР/ ЭО, ДОТ*	ПЗ/ ЭО, ДОТ*	К СР		
1.	Системы линейных уравнений и матрицы	20	4		6		10	О, МД, СР
2.	Определители	18	4		4		10	О, СР,
3.	Комплексные числа.	24	6		8		10	СР, Т
4.	Многочлены	26	6		10		10	СР,Т
5.	Линейные пространства, линейная	32	8		12		12	О,СР,Т

	зависимость, базисы, ранг матрицы.							
6.	Плоскости и их связь с системами линейных уравнений	40	10		16		14	О,СР,Т
7.	Билинейные функции	26	6		8		12	СР,Т
Промежуточная аттестация								Зачет
	Всего:	72/54	20/15		24/18		28/21	

*Примечание: * – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), самостоятельная работа (СР), тестирование, математический диктант (МД)*

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Системы линейных уравнений и матрицы.

Приведение матриц к ступенчатому виду. Решение систем уравнений методом Гаусса [1,Гл.1. § 1]. Операции над матрицами. Обратная матрица. [1,Гл.1. § 2, Гл. 3].

Тема 2. Определители.

Свойства определителей и способы их вычисления [17 Гл.3].

Тема 3. Комплексные числа.

Действия с комплексными числами [1, Гл. 4].

Тема 4. Многочлены.

Деление с остатком, наибольший общий делитель, корни многочленов, схема Горнера, приближенное вычисление вещественных корней с помощью теоремы Штурма [1, Гл. 5].

Тема 5. Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы.

Линейные пространства, линейная зависимость векторов, размерность пространств, ранг матрицы и его применения для систем линейных уравнений [1, Гл. 6, § 1,2].

Тема 6. Плоскости и их связь с системами линейных уравнений.

Способы задания плоскостей. Построение плоскостей, порождаемых заданным набором точек [1,Гл. 6, § 3].

Тема 7. Билинейные функции.

Матрицы билинейных функций, квадратичные функции, критерий Сильвестра. [1, Гл.7, § 1.2].

Планы семинарских занятий.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Вопросы для подготовки	Трудоемкость (в акад. часах)
1	Системы линейных уравнений и матрицы.	Решение систем уравнений методом Гаусса. Операции над матрицами	16
2	Определители.	Вычисление определителей, вычисление обратной матрицы	10
3	Комплексные числа.	Операции над комплексными числами, тригонометрическая форма комплексного числа, возведение в степень, извлечение корней	8
4	Многочлены.	Деление с остатком, вычисление наибольшего общего делителя по алгоритму Евклида, корни и их кратности, схема Горнера, приближенное вычисление вещественных корней с помощью теоремы Штурма	10
5	Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы.	Базис и размерность пространства, ранг матрицы и его применение к системам линейных уравнений, нахождение базы системы	12
6	Плоскости и их связь с системами линейных уравнений.	Способы задания плоскостей. Задание уравнениями плоскости, проходящей через заданные точки. Параллельные плоскости.	16

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- при проведении занятий лекционного типа: фронтальный опрос (устный или письменный);
- при проведении занятий практического типа: устный или письменный опрос, тестовые задания, самостоятельная работа;
- при контроле результатов самостоятельной работы: тестовые задания.

4.1.2. Промежуточная аттестация предусмотрена учебным планом в форме зачета. Зачет проводится в устной форме в виде собеседования по вопросам к зачету.

4. 2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Типовые оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема 1. Матрицы и определители

Вопросы для подготовки к фронтальному опросу

1. Что такое матрица?
2. Что называется размерностью матрицы?
3. Какая матрица называется квадратной?
4. Что такое главная и побочная диагонали квадратной матрицы?
5. Какая матрица называется диагональной, единичной, треугольной, нулевой?
6. Что такое транспонирование матрицы?
7. Какие матрицы можно складывать и вычитать?
8. При каком условии существует произведение двух матриц?
9. Как найти элемент c_{ij} стоящий в i -й строке j -м столбце матрицы C являющейся произведением матрицы A на матрицу B?
10. Выполняется ли коммутативный закон при умножении матриц?
11. Что называется определителем квадратной матрицы?
12. Что такое минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы?
13. Каким образом можно вычислить определитель путём разложения его по строке или столбцу?
14. Каковы основные свойства определителей?
15. Какая матрица называется обратной для матрицы A?
16. Каков алгоритм нахождения обратной матрицы?
17. Дайте определение ранга матрицы.

Вариант математического диктанта

№ п/п	Задание	Ответ
1.	Запишите матрицу размерностью 2 на 3 все элементы которой не равны 1, 0 одновременно и	$\begin{pmatrix} 2 & -4 & 1 \\ 3 & 5 & 0 \end{pmatrix}$

	различны.	
2.	Укажите чему равен элемент a_{21}=?	$a_{21}=3$
3.	Выполните операцию транспонирования для матрицы из №1.	$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -4 & 5 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
4.	Запишите квадратную матрицу третьего порядка все элементы которой не равны 1, 0 одновременно и различны.	$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \\ 0 & -3 & 2 \end{pmatrix}$
5.	Чему равен минор элемента a_{32} в матрице из №4?	$M_{32}=\begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}\begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}=-1-15=-16$
6.	Чему равно алгебраическое дополнение элемента a_{32} в матрице из №4?	$A_{32}=(-1)^{2+3}\cdot M_{32}=16$
7.	Запишите формулу нахождения обратной матрицы.	$A^{-1}=\frac{1}{\lvert A\rvert}\cdot\tilde{A}^T\frac{1}{\lvert A\rvert}\cdot\tilde{A}^T$
8.	Вычислите определитель матрицы из № 4.	$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \\ 0 & -3 & 2 \end{vmatrix}\begin{vmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \\ 0 & -3 & 2 \end{vmatrix}=8+0+(-45)-0-(-12)-3=-28$
9.	Выполните умножение матрицы из №3 на число =-0,2	$\begin{pmatrix} -0{,}4 & -0{,}6 \\ 0{,}8 & -1 \\ -0{,}2 & 0 \end{pmatrix}$
10.	Из матрицы в №1 запишите вторую строку, из матрицы №3 запишите первый столбец, выполните умножение полученных матриц.	$(3\ \ 5\ \ 0)\cdot\begin{pmatrix} 2 \\ -4 \\ 1 \end{pmatrix}=$ $=3\cdot 2+5\cdot(-4)+$ $+0\cdot 1=-16$

Примерные варианты заданий для решения на практических занятиях

1. Вычислить определители:

а) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 1 \end{vmatrix}$, б) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 6 & 7 & 9 \\ 31 & 23 & 55 & 42 \end{vmatrix}$, в) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 & 2 \\ 2 & 8 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 2 & 3 \\ -2 & 3 & 0 & 3 \end{vmatrix}$.

2. Даны матрицы и .

$$\mathbf{A}=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & -2 \\ -5 & -4 & -1 \end{pmatrix} \quad \mathbf{B}=\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ -1 & 2 & 3 \\ 0 & -1 & -2 \end{pmatrix}$$

Найти: а) матрицу $3\mathbf{A}+\mathbf{B}$,

б) матрицу $\mathbf{AB}-\mathbf{BA}$,

в) матрицу $\mathbf{A}^{-1}$. Сделать проверку.

3. Решить матричные уравнения:

а) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \cdot \mathbf{X} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 5 & -3 \end{pmatrix}$, б) $\mathbf{X} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 4 & 3 & 2 \\ 1 & -2 & 5 \end{pmatrix}$.

4. Найти $f(\mathbf{A})$, если $f(x) = 3x^2 + 2x - 4$, $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.

5. Перемножить матрицы:

$$\mathbf{C} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{D} = \begin{pmatrix} 4 & 0 & -3 & 1 \\ -1 & 2 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{K} = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -5 & 8 \\ -1 & 2 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}.$$

Тема 2. Системы линейных уравнений

Вопросы для подготовки к фронтальному опросу

1. Каков общий вид системы линейных алгебраических уравнений?
2. Что называется коэффициентами, свободными членами, расширенной матрицей системы?
3. Какие системы называются совместными несовместными, определёнными, неопределёнными?
4. Когда две системы называются эквивалентными, равносильными?
5. Что называется определителем системы?
6. Как решать системы с квадратной матрицей методом обратной матрицы?
7. Сформулируйте правило Крамера решения системы с квадратной матрицей?
8. Каков алгоритм решения системы методом Гаусса?
9. Каковы условия совместности и определённости системы m уравнений с п неизвестными?
10. Что называется общим решением системы m уравнений с п неизвестными?
11. Какие неизвестные называются базисными (основными), а какие — свободными (неосновными)?
12. Какая система называется однородной?

Примерные варианты заданий для решения на практических занятиях

1. **Решить системы методом Крамера:**

а)

$$\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1; \end{cases}$$

б)

$$\begin{cases} 4x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 5x_4 = 0, \\ 2x_1 + 3x_3 - x_4 = 10, \\ x_1 + x_2 - 5x_3 = -10, \\ 3x_2 + 2x_3 = 1. \end{cases}$$

2. **Решить системы матричным методом:**

а)

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + 7x_3 = 1, \\ 6x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 1; \end{cases}$$

б)

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

3. **Найти общее решение системы линейных уравнений методом Гаусса:**

а)

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 8, \\ -2x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 7x_4 = 2, \\ 3x_1 - 4x_2 - 5x_3 + 6x_4 = -10, \\ x_1 - x_2 - 7x_3 + 13x_4 = -8; \end{cases}$$

б)

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

Тема 5. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.

1. Какую фигуру на плоскости описывает линейное уравнение?
2. Верно ли, что каждое уравнение вида Ax +By+ C=0 является уравнением прямой на плоскости?
3. Верно ли, что любая прямая на плоскости определяется своим нормальным или направляющим вектором?
4. Перечислить виды уравнений прямой на плоскости.
5. Каковы условия перпендикулярности (параллельности) прямых на плоскости?
6. Чему равны эксцентриситеты у окружности, эллипса, гиперболы и параболы?
7. Что характеризует у кривой величина эксцентриситета?

Тема 6. Собственные значения квадратных матриц.

1. Что такое собственный вектор и собственное значение квадратной матрицы?
2. Какой системе уравнений соответствует матричное равенство $Ax = \lambda x$?
3. Что такое характеристический многочлен и характеристическое уравнение?
4. Сколько действительных собственных значений может иметь квадратная матрица n -го порядка?
5. Как найти собственные значения и собственные векторы квадратной матрицы?
6. Какие матрицы и векторы называются неотрицательными; положительными?
7. Что можно сказать про максимальное собственное значение неотрицательной матрицы и отвечающий ему собственный вектор?
8. Какому собственному значению отвечают все положительные собственные векторы положительной матрицы?
9. Дайте определение многочлена квадратичной формы двух и трех переменных.
10. Какой вид квадратичной формы называется каноническим?

Примерные варианты заданий для самостоятельных работ

Вариант 1

1. Вычислить определители:

а) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 1 \end{vmatrix}$, б) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 6 & 7 & 9 \\ 31 & 23 & 55 & 42 \end{vmatrix}$, в) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 & 2 \\ 2 & 8 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 2 & 3 \\ -2 & 3 & 0 & 3 \end{vmatrix}$.

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

Найти: а) матрицу $3\mathbf{A} + \mathbf{B}$,

б) матрицу $\mathbf{AB} - \mathbf{BA}$,

в) матрицу $\mathbf{A}^{-1}$. Сделать проверку.

3. Решить матричные уравнения:

а) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \cdot \mathbf{X} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 5 & -3 \end{pmatrix}$, б) $\mathbf{X} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 4 & 3 & 2 \\ 1 & -2 & 5 \end{pmatrix}$.

4. Найти $f(\mathbf{A})$, если $f(x) = 3x^2 + 2x - 4$, $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.

5. Перемножить матрицы:

$\mathbf{C} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, $\mathbf{D} = \begin{pmatrix} 4 & 0 & -3 & 1 \\ -1 & 2 & 2 & 3 \end{pmatrix}$, $\mathbf{K} = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -5 & 8 \\ -1 & 2 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$.

6. Решить системы методом Крамера:

а)

$$\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1; \end{cases}$$

б)

$$\begin{cases} 4x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 5x_4 = 0, \\ 2x_1 + 3x_3 - x_4 = 10, \\ x_1 + x_2 - 5x_3 = -10, \\ 3x_2 + 2x_3 = 1. \end{cases}$$

7. Решить системы матричным методом:

а)

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + 7x_3 = 1, \\ 6x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 1; \end{cases}$$

б)

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

8. Найти общее решение системы линейных уравнений методом Гаусса:

а)

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 8, \\ -2x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 7x_4 = 2, \\ 3x_1 - 4x_2 - 5x_3 + 6x_4 = -10, \\ x_1 - x_2 - 7x_3 + 13x_4 = -8; \end{cases}$$

б)

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

9. Относительно базиса $\bar{\mathbf{e}}_1 = \{1;0;0\}$, $\bar{\mathbf{e}}_2 = \{0;1;0\}$, $\bar{\mathbf{e}}_3 = \{0;0;1\}$ заданы векторы $\bar{\mathbf{a}}_1, \bar{\mathbf{a}}_2, \bar{\mathbf{a}}_3, \bar{\mathbf{x}}$:

$\bar{\mathbf{a}}_1 = \{7;5;10\}$, $\bar{\mathbf{a}}_2 = \{2;-3;-11\}$, $\bar{\mathbf{a}}_3 = \{3;2;5\}$, $\bar{\mathbf{x}} = \{15;15;36\}$.

а) доказать, что векторы $\bar{\mathbf{a}}_1, \bar{\mathbf{a}}_2, \bar{\mathbf{a}}_3$ образуют базис пространства R_3;

б) найти координаты вектора $\bar{\mathbf{x}}$ в базисе $\bar{\mathbf{a}}_1, \bar{\mathbf{a}}_2, \bar{\mathbf{a}}_3$.

Вариант 2

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & -1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 5 & -5 \\ 3 & 10 & 0 \\ 2 & 9 & -7 \end{pmatrix}$. Найти:

- матрицу $-3A + 2B$;
- матрицу $AB - BA$;
- матрицу A^{-1}. Сделать проверку.

2. Перемножить матрицы:

- $C = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, $D = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 & -3 \end{pmatrix}$;
- $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 \\ -1 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \end{pmatrix}$, $D = \begin{pmatrix} -1 & 8 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -4 & 7 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 2 & 1 & 1 & -3 \end{pmatrix}$.

3. Найти $f(\mathrm{A})$, если $f(x) = x^2 - x - 1$, $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$.

4. Вычислить определители:

- $\begin{vmatrix} 9 & -3 \\ 7 & -2 \end{vmatrix}$;
- $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{vmatrix}$;

- $$\begin{vmatrix} 2 & 0 & 4 & 3 \\ 10 & 2 & 3 & -1 \\ 10 & 4 & 3 & 1 \\ 12 & 4 & -1 & -3 \end{vmatrix}.$$

5. Найти x из определителя:

$$\begin{vmatrix} x^2 & 4 & 9 \\ x & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0.$$

6. Решить матричное уравнение:

- $$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & -1 \end{pmatrix};$$

- $$X \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 2 & -1 \\ 6 & 1 & 1 \\ 8 & -1 & 4 \end{pmatrix}.$$

Вариант 3

1. Найти общее решение системы линейных уравнений методом Гаусса:

а)

$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 = 1, \\ 4x_1 - 10x_2 + 5x_3 - 5x_4 + 7x_5 = 1, \\ 2x_1 - 14x_2 + 7x_3 - 7x_4 + 11x_5 = -1; \end{cases}$$

б)

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

2. Решить систему методом Крамера:

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

3. Решить систему матричным методом:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 5x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2, \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 0; \end{cases}$$

4. Установить, является ли данная система векторов линейно зависимой или линейно независимой двумя способами:

а) на основании определения;

б)при помощи матрицы из координат векторов:

$$\overline{a_1} = (3,-4,1,2), \overline{a_2} = (4,-3,1,2), \overline{a_3} = (1,-6,1,2), \overline{a_4} = (1,-,1,1,-1).$$

5. Для данной системы векторов найти какой-нибудь базис и выразить через этот базис все векторы системы:

$$\overline{a_1} = (2,-1,-3,2), \overline{a_2} = (1,5,-2,3), \overline{a_3} = (3,4,5,7), \overline{a_4} = (3,-7,4,1).$$

6. Относительно базиса $\overline{\mathbf{e}}_1 = \{1;0;0\}$, $\overline{\mathbf{e}}_2 = \{0;1;0\}$, $\overline{\mathbf{e}}_3 = \{0;0;1\}$ заданы векторы

$\overline{\mathbf{a}}_1, \overline{\mathbf{a}}_2, \overline{\mathbf{a}}_3, \overline{\mathbf{x}}$:

$\overline{\mathbf{a}}_1 = \{2;3;1\}$, $\overline{\mathbf{a}}_2 = \{3;2;-1\}$, $\overline{\mathbf{a}}_3 = \{-4;5;1\}$, $\overline{\mathbf{x}} = \{-4;22;2\}$.

а) доказать, что векторы $\overline{\mathbf{a}}_1, \overline{\mathbf{a}}_2, \overline{\mathbf{a}}_3$ образуют базис пространства R_3;

б) найти координаты вектора $\overline{\mathbf{x}}$ в базисе $\overline{\mathbf{a}}_1, \overline{\mathbf{a}}_2, \overline{\mathbf{a}}_3$.

Вариант 4

1. ABCDEF – вершины правильного шестиугольника. Равны ли векторы

   а) $4\overline{BC}$ и $2\overline{AD}$;

   b) $2\overline{DC}$ и $2\overline{AF}$.

2. Найти скалярное произведение векторов $\overline{a} = 2\overline{p} + 3\overline{q} - 3\overline{r}$ и $\overline{b} = 3\overline{p} + 4\overline{q}$ где $\overline{p}, \overline{q}, \overline{r}$ - единичные векторы, составляющие между собой попарно углы, равные $\frac{\pi}{3}$.

3. Даны вершины треугольника ABC: A(4;3), B(-3;-3), C(2;7). Найти:1) длину стороны AB; 2) уравнения сторон AB и BC и их угловые коэффициенты; 3) уравнение высоты CD и её длину; 4) уравнение медианы AE и координаты точки K пересечения этой медианы с высотой CD; 5) уравнение прямой, проходящей через точку K параллельно стороне AB; 6) координаты точки M, расположенной симметрично точке A относительно прямой CD.

4. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$. Найти: 1) длину ребра A_1A_2; 2) угол между рёбрами A_1A_2 и A_1A_3; 3) угол между рёбром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$; 4) площадь грани $A_1A_2A_3$; 5) объём пирамиды; 6) уравнение прямой A_1A_2; 7) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$; 8) уравнение высоты, опущенной из вершины A_4 на грань $A_1A_2A_3$.

$A_1(4;7;8), A_2(-1;13;0), A_3(2;4;9), A_4(1;8;9)$.

5. Установить, что три плоскости $2x\lambda\ 4y-5z+21-0$, $x=3z-18+0$, $6x=y+z+30-0$ имеют общую точку и вычислить ее координаты.

6. Расстояние между директрисами эллипса в 2 раза больше расстояния между его фокусами. Определить эксцентриситет эллипса. Построить эллипс.

7. Уравнения линий привести к каноническому виду. Построить линии.

   а) $x^2 = y^2 + 2x - 4y - 1 + 0$, б) $4x^2 = 9y^2 + 18y - 27 - 0$,

   в) $9x^2 = 4y^2 - 18x - 16y - 43 - 0$, г) $y^2 = 6y + 2x - 3 + 0$.

8. Изобразить линии:

   а) $x = 3 + \sqrt{-6(y-2)}$; б) $\rho = \dfrac{18}{4 - 5\cos\varphi}$.

Вариант 5

1. Решить уравнение над $\mathbb{C}$: $z^2 - (4+3i)z + 1 + 5i = 0$.

2. Вычислить, используя тригонометрическую форму записи комплексного числа:

$$\sqrt[6]{\frac{(-1+i\sqrt{3})(2+2i)^5}{-1-i}}.$$

3. Используя схему Горнера, разложить многочлен $f(x)$ по степеням $(x-4)$. Найти значения многочлена и всех его производных при $x=4$:

$f(x)=x^4-3x^3+6x^2-10x+16.$

4. Решить уравнения: а) $x^3+6x^2+30x+25=0;$

б) $x^4-2x^3+4x^2+2x-5=0.$

5. Найти рациональные корни многочлена f(x). Разложить f(x) на неприводимые над $\mathbb{Q}$

множители: $f(x)=x^5-7x^3-12x^2+6x+36.$

Примерные тестовые задания по дисциплине

1. Дан треугольник ABC: $A(5,-4)$, $B(-1,2)$, $C(5,2)$. Найти длину медианы AD

А) 3; Б) 5; В) 7; Г) $\sqrt{45}$.

2. Один из концов отрезка AB находится в точке $A(2,3)$, его серединой служит точка $M(1,-2)$. Найти другой конец B отрезка.

А) $(6,0)$; Б) $(0,6)$; В) $(0,-7)$; Г) $(7,7)$;

3. Найти координаты точки M, делящей отрезок M_1M_2 в отношении $\lambda=2$, если $M_1(2,3)$ и $M_2(-5,1)$.

А) $(1,1)$; Б) $(\frac{1}{3},\frac{5}{3})$; В) $(\frac{4}{3},-\frac{5}{3})$; Г) $(-\frac{8}{3},\frac{5}{3})$.

4. Уравнение прямой, заданной двумя точками, имеет вид:

А) $\frac{x-x_1}{y_1-y}=\frac{x_2-x_1}{y_2-y_1}$; В) $\frac{x_1-x}{x_2-x_1}=\frac{y-y_1}{y_2-y_1}$;

Б) $\frac{x-x_1}{x_2-x_1}=\frac{y-y_1}{y_2-y_1}$; Г) $\frac{x_1-y_1}{x_2-y_2}=\frac{x-x_1}{y-y_1}$;

5. Уравнение прямой с угловым коэффициентом k имеет вид:

А) $y=кx+в$; В) $y=вx+к$;

Б) $x=кy+в$; Г) $к=вx+y$;

6. Уравнение прямой в отрезках имеет вид:

А) $\frac{x}{a}+\frac{y}{в}=1$; В) $\frac{x}{a}-\frac{y}{в}=1$;

Б) $\frac{x}{a}+\frac{y}{в}=0$; Г) $\frac{x}{a}-\frac{y}{в}=0$;

7. Вектор, перпендикулярный прямой, заданной общим уравнением $Ax+By+C=0$ имеет координаты:

А) (B, A); В) (-A, B);

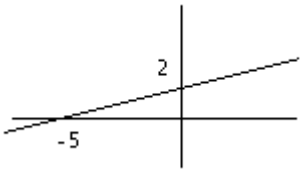
Б) (A, B); Г) (-B, A).

8. Направляющий вектор прямой, заданной общим уравнением $Ax+By+C=0$ имеет координаты:

А) (B, A); В) (-A, B);

Б) (А, В); Г) (-В, А).

9. Уравнение линии на рисунке имеет вид



А) $2x-5y+2=0$;

Б) $y=2x+5$;

В) $y=2{,}5x+1$;

Г) $2x-5y+10=0$.

10. Общее уравнение прямой, проходящей через точки $A(3,5)$, $B(4,-1)$ имеет вид:

А) $x-9y+19=0$;

Б) $2x-5y+8=0$;

В) $6x+y-23=0$;

Г) $5x-2y+21=0$.

11. ЧерезточкуM_0(7,4)провестипрямую,параллельнуюпрямой3x-2y+4=0.

А) $3x+2y-13=0$; В) $2x-3y-13=0$;

Б) $3x-2y-13=0$; Г) $2x+3y-13=0$.

12. Прямые *5x-3y+8=0* и *5x-6y+8=0*:

А) параллельны; В) совпадают;

Б) пересекаются не под прямым углом; Г) перпендикулярны.

13. Уравнение перпендикуляра, опущенного из точки $M(1,3)$ на прямую $x-2y+4=0$, имеет вид

А) $4x-y+10=0$; В) $2x-y+1=0$;

Б) $2x+y-5=0$; Г) $x+2y-7=0$.

14. Прямая, проходящая через точку $A(3,2)$ и параллельная прямой $\frac{x}{-7}=\frac{y}{2}$, определяется уравнением

А) $2x-7y=1$; В) $2x+7y-20=0$;

Б) $7x-2y=7$; Г) $x+2y=7$.

15. Если уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{25}-\frac{y^2}{16}=1$, то длина ее мнимой полуоси равна…

А) 5; Б) 16; В) 25; Г) 4.

16. Каноническое уравнение эллипса с полуосями $a=5$, $b=4$ имеет вид:

А) $\frac{x^2}{25}-\frac{y^2}{16}=1$; Б) $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{25}=1$; В) $\frac{x^2}{36}+\frac{y^2}{25}=1$; Г) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{16}=1$.

17. Фокус параболы $y^2=-8x$ имеет координаты:

А) $F(4;0)$; Б) $F(-2;0)$; В) $F(2;0)$; Г) $F(0;-2)$.

18. Дана парабола $y^2=10x$. Написать уравнение этой параболы в полярных координатах.

А) $r=\frac{4}{4-\cos\varphi}$; Б) $r=\frac{6}{1-4\cos\varphi}$; В) $r=\frac{5}{1+\cos\varphi}$; Г) $r=\frac{5}{1-\cos\varphi}$.

19. Уравнение $2x^2-y^2+x=0$ определяет на плоскости

А) окружность; В) параболу;

Б) гиперболу; Г) эллипс.

20. Ветви параболы $2x - y^2 - 3y + 4 = 0$ направлены

А) вниз; В) вправо;

Б) вверх; Г) влево.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.3.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК -1	Способность применять критический анализ информации и системный подход для решения профессиональных задач	ОПК-1.1	Владение математическим инструментарием

Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1.1 Формирование у студентов умений и навыков по использованию основных методов математического анализа, линейной алгебры в учебных, прикладных и научных исследованиях.	Способность использовать умения и навыки по использованию основных методов математического анализа, линейной алгебры в учебных, прикладных и научных исследованиях.	Способен (не совсем способен) использовать умения и навыки по использованию основных методов математического анализа, линейной алгебры в учебных, прикладных и научных исследованиях.

4.3.2 Типовые оценочные средства

Вопросы к зачету по дисциплине

1. Матрицы. Элементарные преобразования матриц. Матрица ступенчатого вида. Единичная матрица.
2. Операции над матрицами и их основные свойства.
3. Перестановки. Определитель n-го порядка.
4. Определители 2-го и 3-го порядков.
5. Алгебраическое дополнение. Разложение определителя по ряду.
6. Алгебраическое дополнение, минор. Связь алгебраического дополнения с минорами.
7. Свойства определителей n-го порядка.
8. Ранг матрицы.
9. Обратная матрица. Формула для нахождения обратной матрицы.
10. Алгоритм нахождения обратной матрицы через элементарные преобразования.
11. Матричные уравнения.
12. Системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений. Элементарные преобразования системы линейных уравнений.
13. Решение систем линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса). Теорема Кронекера-Капелли.

14. Общее, частное и базисное решение системы векторов.
15. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера.
16. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
17. Понятие n-мерного вектора. Линейно-зависимые и линейно-независимые системы векторов.
18. Базис и ранг системы векторов.
19. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальный набор решений.
20. Векторы. Операции над векторами.
21. Скалярное произведение векторов и его свойства.
22. Векторное произведение векторов и его свойства.
23. Смешанное произведение векторов и его свойства.
24. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой на плоскости.
25. Различные способы задания прямой на плоскости.
26. Прямая в пространстве. Общее уравнение прямой в пространстве.
27. Различные способы задания прямой в пространстве.
28. Плоскость. Различные способы задания плоскости в пространстве.
29. Прямая и плоскость в пространстве и их взаимное расположение.
30. Линии второго порядка. Эллипс и его свойства.
31. Линии второго порядка. Гипербола и ее свойства.
32. Линии второго порядка. Парабола и ее свойства.
33. Общий вид уравнения линии второго порядка. Канонический вид уравнения линии второго порядка.
34. Линии второго порядка в полярной системе координат.
35. Собственные значения и собственные векторы матрицы.
36. Собственные значения неотрицательных матриц.
37. Квадратичная форма. Канонический вид квадратичной формы.
38. Множество комплексных чисел. Его свойства.
39. Алгебраическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.
40. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Комплексная плоскость.
41. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
42. Показательная форма комплексного числа.

Полный набор оценочных материалов (тестовых заданий для промежуточной аттестации) утверждён кафедрой менеджмента, государственного и муниципального управления и хранится в фонде кафедры, за которой закреплена дисциплина

Шкала оценивания устного ответа

Шкала оценивания	**Критерии оценивания**
80-100 баллов	обучающийся должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с учебной и научной литературой;

	уметь сделать выводы по излагаемому материалу
60-79 баллов	обучающийся должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в учебной и научной литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
40-59 баллов	обучающийся должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;
0-39 баллов	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

По окончании изучения дисциплины баллы, набранные обучающимся по итогам текущего контроля, суммируются с баллами, полученными на промежуточной аттестации (экзамен) и формируют итоговую оценку по дисциплине. Весомость текущего контроля должна составлять не менее 60%, остальные 40% определяются результатами устного экзамена. Формула окончательной оценки промежуточной аттестации принимает следующий вид: оценка промежуточной аттестации (100 баллов) = 0,6 * (промежуточный контроль) + 0,4 * (текущий контроль).

Баллы текущего контроля набираются обучающихся в течение учебного семестра за следующие виды работ:

Таблица Система текущего контроля по дисциплине «Линейная алгебра»

№п/п	Форма работы обучающегося	Кол-во баллов	График сдачи работы
1.	Ответ по вопросам семинара	4 баллов	в теч. семестра
2.	Подготовка доклада	6 баллов	в теч. семестра
3.	Составление конспекта	5 баллов	в теч. семестра
4.	Подготовка реферата	12 баллов	в теч. семестра

В зачетную ведомость и зачетную книжку выставляется оценки: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Перевод баллов в шкалу оценивания, выставляемой в зачетную ведомость и зачетную книжку обучающегося отметки:

0-39 баллов	«неудовлетворительно»
40-59 баллов	«удовлетворительно»
60-79 баллов	«хорошо»
80-100 баллов	«отлично»

4.4. Методические материалы

Промежуточная аттестация проводится по каждой составляющей образовательной программы в соответствии с действующим локальным нормативным актом РАНХиГС, регламентирующим проведение промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по конкретной составляющей образовательной программы проводится в том семестре (семестрах), в котором (-ых) осваивается данная составляющая образовательной программы и (или) завершается ее освоение.

Промежуточная аттестация проводится посредством аттестационных испытаний в форме экзамена или зачета (в том числе дифференцированного зачета). Конкретная форма промежуточной аттестации определяется учебным планом.

Экзамены и зачеты проводятся, как правило, в устной или письменной форме, которая устанавливается в рабочей программе дисциплины. Независимо от формы проведения аттестационного испытания обучающимся должны быть обеспечены объективность оценки и единообразие требований.

Результаты промежуточной аттестации оцениваются:

при проведении экзамена – по традиционной балльной системе оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»);

при проведении зачета – по бинарной системе оценивания («зачтено», «не зачтено»), или традиционной балльной системе оценивания.

Порядок перевода количества баллов, набранных в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, в традиционную балльную или бинарную систему оценивания определяется рабочей программой дисциплины.

Успешным является прохождение экзамена или зачета с оценкой «зачтено» или «удовлетворительно» и выше. По образовательным программам высшего образования количество аттестационных испытаний промежуточной аттестации в учебном году определяется учебным планом.

Аттестационное испытание проводится преподавателем (далее – экзаменатор) или экзаменационной комиссией (при проведении второй повторной промежуточной аттестации по данной дисциплине, а также при пересдаче успешно сданного аттестационного испытания в целью повышения положительной оценки).

Оформление результата прохождения аттестационного испытания осуществляется посредством его фиксации в экзаменационной или зачетной ведомости или направлении на сдачу зачета или экзамена, а также в зачетной книжке обучающегося. Оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» фиксируются только в ведомости. Неявка на экзамен или зачет фиксируется в ведомости отметкой «не явился».

В случае проведения экзамена или зачета экзаменационной комиссией результат сдачи экзамена или зачета оформляется также протоколом заседания экзаменационной комиссии.

При прохождении аттестационного испытания обучающиеся должны иметь при себе зачетные книжки, которые они перед его началом предъявляют экзаменатору или председателю экзаменационной комиссии.

При проведении аттестационного испытания обучающийся может использовать базы данных, программные продукты и иные материалы, разрешенные к использованию рабочей программой дисциплины.

При проведении аттестационного испытания не допускается наличие у обучающегося посторонних предметов и технических устройств, способных затруднить (сделать невозможной) объективную оценку результатов аттестационного испытания, в том числе в части самостоятельности выполнения задания (подготовки к ответу на вопрос) обучающимся. Обучающиеся, нарушившие правила проведения аттестационного испытания, могут быть представлены к применению мер дисциплинарного взыскания.

Время подготовки ответа при сдаче аттестационного испытания в устной форме составляет не менее 30 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). При подготовке обучающийся может вести записи в листе устного ответа.

При сдаче аттестационного испытания в устной форме вопросы и задания, подлежащие изложению и выполнению обучающимся, определяются в билете (при проведении аттестационного испытания по билетам) или экзаменатором (председателем экзаменационной комиссии).

При сдаче аттестационного испытания в устной форме по билетам обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному билету, имеет право выбора второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку к ответу. При этом оценка снижается на один балл по традиционной балльной системе оценивания. Выбор третьего билета не допускается.

В случае проведения аттестационного испытания в устной форме экзаменатору или членам экзаменационной комиссии предоставляется право задавать обучающемуся дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины по вопросам, указанным в билете или определенным для изложения обучающимся экзаменатором (председателем экзаменационной комиссии).

В исключительных случаях и при согласии экзаменатора (председателя экзаменационной комиссии) директор филиала может разрешить обучающемуся по его мотивированному заявлению досрочное прохождение аттестационного испытания в течение соответствующего семестра. Досрочное прохождение аттестационного испытания осуществляется при условии отсутствия академической задолженности без освобождения обучающегося от текущих учебных занятий (в том числе практики). Результаты сдачи впоследствии вносятся в зачетную или экзаменационную ведомость.

Обучающийся имеет право на пересдачу успешно сданных аттестационных испытаний с целью повышения положительной оценки не более чем по трем составляющим образовательной программы за весь период обучения (однократно по каждой составляющей образовательной программы). Пересдача аттестационного испытания осуществляется при условии отсутствия академической задолженности без освобождения обучающегося от текущих учебных занятий (в том числе практики).

Не допускается взимание платы с обучающихся за прохождение (в том числе повторное, досрочное) промежуточной аттестации.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по дисциплине (дисциплинам) за исключением факультативных, или непрохождение промежуточной аттестации без уважительной причины признаются академической задолженностью.

Обучающимся, не прошедшим промежуточную аттестацию в установленные сроки по уважительной причине, подтвержденной документально, а также имеющим академическую задолженность, филиалом определяется иной срок (сроки) прохождения аттестационного испытания.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, вправе пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз.

Если обучающийся не ликвидировал академическую задолженность при прохождении повторной промежуточной аттестации в первый раз (первая повторная промежуточная аттестация), ему предоставляется возможность пройти повторную промежуточную аттестацию во второй раз (вторая повторная промежуточная аттестация) с проведением указанной аттестации экзаменационной комиссией.

Повторная промежуточная аттестация проводится не позднее истечения периода времени, составляющего один год после образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам.

Обучающиеся, не ликвидировавшие в установленные сроки академическую задолженность, отчисляются из РАНХиГС как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины предполагает проведение лекций, практических занятий, а также самостоятельную работу обучающихся.

Методические рекомендации по подготовке обучающихся к лекционным занятиям и организации работы обучающихся на лекциях

Лекционное преподавание закладывает основы научных знаний, подводит теоретическую базу под изучаемую науку, знакомит слушателей с методологией исследования и указывает направления их работы по всем остальным формам и методам учебных занятий. Продуманная и целенаправленная подготовка к лекции закладывает необходимые основы для глубокого восприятия лекционного материала.

Лучшему усвоению материала способствует записывание лекции. Внимательное конспектирование основных теоретических положений, уяснение основного содержания, краткая, но разборчивая запись лекции – непременное условие успешной самостоятельной работы. Дословно следует записывать определения, признаки, выводы, диктуемые лектором. В целом же конспект лекции должен отражать основное содержание лекции, записанной своими словами, кратко и сжато. Необходимо избегать механического записывания текста лекции без осмысливания его содержания.

Конспектируя лекцию, следует обязательно записывать источники, на которые ссылается преподаватель, их можно будет изучить в ходе самостоятельной работы. В конце конспекта каждой лекции следует оставить одну чистую страницу, чтобы, читая учебник, дополнительную литературу, можно было дополнить текст лекции.

Методические рекомендации по подготовке обучающихся к практическим занятиям

Практические занятия являются одним из видов занятий при изучении курса дисциплины и включают самостоятельную подготовку обучающихся по заранее предложенному списку вопросов опроса, подготовку докладов, презентаций, решение практических задач и упражнений и др.

Целью практических занятий является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы, развитие познавательных способностей.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающийся учится:

1) самостоятельно работать с научной, учебной литературой, научными изданиями, справочниками;

2) находить, отбирать и обобщать, анализировать информацию;

3) выступать перед аудиторией;

4) рационально усваивать категориальный аппарат.

На практических занятиях следует выражать свои мысли, активно отстаивать свою точку зрения, аргументировано возражать, быть готовым к командному взаимодействию. Выступление нельзя сводить к бесстрастному пересказу, тем более, недопустимо простое чтение конспекта. Выступающий должен проявить собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказать свое личное мнение, понимание, обосновать его и сделать правильные выводы из сказанного. При этом он может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к произведениям, использовать факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Рекомендуется иметь специальную тетрадь для практических занятий. В неё следует заносить планы ответов на поставленные вопросы, заметки обучающегося в ходе занятия, дополнительные пояснения преподавателя, решения задач, практических заданий, кейсов, а также возникающие и требующие дополнительной консультации вопросы.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа представляет собой средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Цель контрольной работы заключается в том, чтобы помочь обучаемым изучить все разделы курса, проверить их умение самостоятельно работать с литературой, излагать теоретические положения и решать конкретные практические вопросы. Нередко для успешного выполнения контрольной работы требуется самостоятельное изучение дополнительной литературы и работа с иноязычными толковыми и двуязычными словарями.

Контрольные вопросы составлены так, чтобы проверить теоретическую подготовку обучаемого, а практические задания представлены в виде различных ситуаций, разрешение которых формирует необходимые знания, умения и навыки.

Чтобы выполнить контрольную работу грамотно и получить наивысший балл, необходимо сначала изучить тему, которой посвящена работа. Возможно, сделать необходимые заметки. Следует опираться на несколько источников и учитывать рекомендации преподавателя.

Ответы на контрольные вопросы должны быть полными, обстоятельно изложенными и в целом раскрывающими содержание вопроса.

Методические рекомендации по тестированию

Тестирование студентов осуществляется по запланированным темам.

Для успешной самостоятельной работы при ответах на вопросы предлагаемого теста студентам необходимо проработать теоретический материал по дисциплине: изучить рекомендованную учебную.

Тестовые задания разработаны в соответствии с программой дисциплины.

С помощью тестовых заданий проверяются знания студентов понятий и терминов, методик решения задач, основных положений дисциплины, их умение анализировать ту или иную проблему. Задания позволяют проверить способность студента к самостоятельной работе с учебной литературой.

Вопросы предлагаются полным списком или отдельными разделами из полного списка тестовых заданий, которые сформулированы в виде вопроса или утверждения. Ответы на задания представлены в виде списка правильного и неправильных вариантов ответов. При ответе на такой вопрос необходимо проставить галочками рядом с вариантом ответа, который студент считает правильными.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности

своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности. Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы студентов, так как предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого студента и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности.

Текущая самостоятельная работа, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как самоконтроль и контроль со стороны преподавателя. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

–согласование индивидуальных планов (виды и темы заданий, сроки предоставления результатов) самостоятельной работы студента в пределах часов, отведенных на самостоятельную работу);

–консультации (индивидуальные, групповые) по оказанию помощи при разработке плана или программы работы над индивидуальным проектом;

–оценка результатов выполненных заданий;

–изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, выполняемый обучающимися без непосредственного контакта с преподавателем или управляемый преподавателем опосредовано через специальные учебные материалы; неотъемлемое обязательное звено процесса обучения, предусматривающее прежде всего индивидуальную работу студентов в соответствии с установкой преподавателя.

Самостоятельная работа проводится с целью систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубления и расширения теоретических знаний; развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитию исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, для эффективной подготовки к экзамену.

Самостоятельная работа по дисциплине «Математика» является аудиторной, требует от студентов предварительной подготовки по вопросам пройденного теоретического и практического материала и выполняется под наблюдением преподавателя.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1.1 Основная литература

1. Артамонов В.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия (Курс лекций для экономических специальностей), М:Дело: 2012.

2. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/под. редакцией Н.Ш. Кремера. – 5 –е изд., перераб. и доп. – М.:Юрайт, 2014.- 909с.

3. Попов А.М., Сотников В.Н. Высшая математика для экономистов: учебник и практикум для прикладного бакалавриата/ А.М. Попов, В.Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 566 с. — (Бакалавр. Прикладной курс).— https://www.biblio-online.ru/viewer/4AC6D210-49AB-4D97-8E60-C4D12ADCBF32#page/2

4. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник и практикум / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 447 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — https://www.biblio-online.ru/book/EBCB26A9-BC88-4B58-86B7-B3890EC6B386

1.2 Дополнительная литература

1. Сборник задач по алгебре. Под ред. А.И. Кострикина. Учеб. пособие для вузов. --- Новое издание, исправленное. --- М.: МЦНМО. 2009. -- 408с.
2. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть 1. Основы алгебры. М.:Физматлит. 2004.
3. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть 2. Линейная алгебра.. М.: МЦНМО, 2009.
4. Винберг Э.Б. Курс алгебры, М.: МЦНМО, 2013.
5. Chiang A.C., Fundamental methods of mathematical economics, McGrow-Hill, 2008.
6. Elementary Linear Algebra / Andrilli Stephen , Hecker David. – NY: Elsevier Academic Press, – 2009. – 737 p.
7. Тыртышников Е.Е. Основы алгебры. -- М.: Физматлит. - 2017. -- 464с.
8.Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 1 : учебник для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 253 с. — (Бакалавр. Академический курс). —https://www.biblio-online.ru/book/0412CE9D-5536-4AC3-8E1F-793FC9CEE3F6
9. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 2 : учебник для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 246 с. — (Бакалавр. Академический курс). —https://www.biblio-online.ru/book/48F5945F-C112-4D90-A001-4DD27C5FDCD3
10. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 1. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы : учебник для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 288 с. — (Бакалавр. Академический курс). — https://www.biblio-online.ru/book/513FB4BC-D235-42AF-AE16-CB5C7193455A
11. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ А.С. Шапкин, В.А. Шапкин— Электрон. текстовые данные. — М.: Дашков и К, 2015.— 432 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/5103.html.— ЭБС «IPRbooks»
12. Кузин Г.А. Нестандартные задачи по курсу высшей математики [Электронный ресурс]: сборник задач/ Г.А. Кузин— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.— 128 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45406.html.— ЭБС «IPRbooks»

1.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Положение об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211).http://www.ranepa.ru/images/docs/prikazy-ranhigs/Pologenie_o_samostoyatelnoi_rabote.pdf

1.4 Нормативные правовые документы

Не используются

1.5 Интернет ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com/).
2. Электронно-библиотечная система «Юрайт» (www.biblio-online.ru).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (http://www.iprbookshop.ru/).
4. Электронныйресурс SAGE Publications Inc (http://journals.sagepub.com).
5. Информационная база данных EBSCOPublishing (http://search.ebscohost.com/).
6. Электронный ресурс EASTVIEWINFORMATIONSERVICES, INC (коллекции электронных научных и практических журналов) (http://dlib.eastview.com/).
7. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» (http://grebennikon.ru).
8. БазаданныхPROQUEST - Ebrary(пакет - Academic Complete) (http://lib.ranepa.ru/base/ebrary.html).

1.6 Иные источники

Не используются

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа и групповых и индивидуальных консультаций:

Рабочие места студентов: столы/парты, стулья;
рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра, автоматизированное рабочее место;
телевизионная плазменная панель/проектор и экран;
аудиторная меловая доска;
локальная сеть;
доступ в Интернет

Помещения для самостоятельной работы студентов:

Рабочие места студентов: столы/парты, стулья;
автоматизированные рабочие места (системный блок, монитор, клавиатура, мышь);
принтер;
локальная сеть;
доступ в Интернет

Перечень программного обеспечения и информационных ресурсов, баз данных:

Программное обеспечение:

лицензионное:

Операционная система в учебных аудиториях Microsoft Windows 7.

Microsoft Office Professional Plus 2016 RUS.

Справочная правовая система Консультант Плюс.

свободно распространяемое программное обеспечение:

NVDA — программа экранного доступа для операционных систем семейства Windows, позволяющая незрячим и слабовидящим пользователям работать на компьютере без дополнительных финансовых затрат на специализированное программное обеспечение.

Посредством речевого синтезатора информация считывается с экрана и озвучивается вслух, обеспечивая возможность речевого доступа к самому разнообразному контенту.

Apache OpenOffice;

Acrobat Reader DC и Flash Player;

программное обеспечение, предназначенное для работы в Глобальной сети Интернет и архивирования файлов;

и другое.

Для обучающихся филиала доступны следующие информационные базы и ресурсы:

Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com/).

Электронно-библиотечная система «Юрайт» (www.biblio-online.ru).

Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (http://www.iprbookshop.ru/).

Электронный ресурс SAGE Publications Inc (http://journals.sagepub.com).

Информационная база данных EBSCO Publishing (http://search.ebscohost.com/).

Электронный ресурс EAST VIEW INFORMATION SERVICES, INC (коллекции электронных научных и практических журналов) (http://dlib.eastview.com/).

Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» (http://grebennikon.ru).

База данных PROQUEST - Ebrary(пакет - Academic Complete) (http://lib.ranepa.ru/base/ebrary.html).

Доступ к вышеперечисленным информационным ресурсам и базам данных осуществляется только по IP – адресам, зарегистрированным за Брянским филиалом РАНХиГС и только с автоматизированных рабочих мест, включенных в локальную сеть филиала.

Частично вышеперечисленные информационные ресурсы и базы данных доступны авторизированным пользователям, прошедшим первичную регистрацию в библиотеке филиала.

SCOPUS - одна из крупнейших мировых библиографических и реферативных баз данных, а также инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях.

Доступ к данному информационному ресурсу осуществляется в индивидуальном порядке при обращении к администратору научно – организационного отдела филиала.

Информационная поддержка обучающихся осуществляется в электронной образовательной среде обучения для проработки отдельных вопросов, выполнения заданий, обмена информацией с преподавателем (http://moodle.rane-brf.ru/login/index.php).