



ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ПРОФСОЮЗОВ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АКАДЕМИЯ ТРУДА И СОЦИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ»  
КРАСНОЯРСКИЙ ФИЛИАЛ

директор Красноярского  
филиала ОУП ВО «АТиСО»  
\_\_\_\_\_ С.В.Гришаев  
« 25 » апреля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

**Направление подготовки  
38.03.01 Экономика**

**Направленность (профиль) подготовки  
Финансы и кредит, Бухгалтерский учет, анализ и аудит, Экономика труда**

**Квалификация выпускника  
«Бакалавр»**

**Кафедра экономики труда и профсоюзного движения**

**Разработчик программы:**

кандидат физико-математических наук, Лихарев А. Г.

Зав. кафедрой экономики труда и профсоюзного движения

\_\_\_\_\_/Е.Н. Сочнева/  
«24» апреля 2019г

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
1.1	Планируемые результаты обучения по дисциплине. ....	4
1.2	Результаты освоения образовательной программы:.....	4
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3.	ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	5
4.	СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....	6
4.1	Содержание дисциплины .....	6
4.2	Разделы/темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий .....	7
5.	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.	7
6.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	11
7.	ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
8.	РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
9.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	13
10.	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ ....	27
11.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	27
12.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	27
	Приложение №1 к разделу № 6	
	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	29

6.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	29
6.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	29
6.3	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 .....	32
1.	Типовые контрольные вопросы для подготовки к экзамену при проведении промежуточной аттестации по дисциплине .....	33
2.	Типовые практические задачи билетов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине .....	34
3.	Тематика курсовых работ .....	35
6.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций. ....	35

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Целями изучения дисциплины являются:

- получение базовых знаний по линейной, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности;
- развитие логического мышления;
- формирование необходимого уровня математической подготовки для понимания других математических дисциплин, изучаемых в рамках профиля экономического направления.

В ходе освоения дисциплины обучающиеся изучают, анализируют, приобретают навыки управления следующими объектами профессиональной деятельности: поведение хозяйствующих агентов, их затраты и результаты, функционирующие рынки, финансовые и информационные потоки, производственные процессы.

## 1.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

### *Общепрофессиональных:*

ОПК-3 – способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;

## 1.2 Результаты освоения образовательной программы:

В результате изучения дисциплины студент должен:

*В результате освоения компетенции ОПК-3 студент должен:*

**Знать:** основные понятия линейной алгебры, необходимые для решения экономических задач; инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей.

**Уметь:** осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы, применять методы математического моделирования для решения экономических задач.

**Владеть** навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей и прогноза развития экономических явлений и процессов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к блоку Б1 базовых дисциплин учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 38.03.01 Экономика, профили подготовки «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Экономика труда».

Список дисциплин, знание которых необходимо для изучения курса данной дисциплины: для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку дисциплинам школьного курса математики.

Список дисциплин, для изучения которых необходимы знания данного курса: Математический анализ, Теория вероятностей и математическая статистика, Методы оптимальных решений, Микроэкономика, Макроэкономика, Эконометрика, Бухгалтерский учет и анализ, Информатика, Финансовая математика.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Объем дисциплины	Всего часов	
	Для очной формы обучения	Для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетных един/часов)</b>	5/180	5/180
Аудиторная работа (всего)	72	22
в том числе:		
Лекции	36	8
Семинары, практические занятия	36	14
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	72	149
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	экзамен	экзамен

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ И ТЕМАМ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 4.1 Содержание дисциплины

**Раздел 1. Системы линейных уравнений и их решение**  
**Тема 1.1 Матрицы и определители.**

Системы линейных уравнений (СЛУ), основные определения. Определители 2-го 3-го порядков. Метод Крамера. Матрицы. Алгебра матриц. Матричный метод решения СЛУ. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Метод Гаусса решения СЛУ. Базисные и опорные решения. Решение однородных систем. Фундаментальная система решений. Системы линейных неравенств, графический метод решения.

### **Тема 1.2 Применение матричной алгебры в экономических расчетах.**

Матрицы в экономике. Математическая модель межотраслевого баланса. Решение системы уравнений межотраслевого баланса. Коэффициенты полных материальных затрат и методы их вычисления. Использование пакета Excel для расчетов балансовых моделей.

## **Раздел 2. Элементы линейной алгебры**

### **Тема 2.1 Линейные пространства**

Примеры действительных линейных пространств. Линейная зависимость векторов линейного пространства. Базис. Координаты вектора в базисе. Матрица перехода от базиса к базису. Пространство геометрических векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведения. Евклидово пространство.

### **Тема 2.2 Линейные преобразования**

Матрица линейного преобразования. Собственные значения и собственные векторы. Линейная модель обмена (модель международной торговли). Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Дополнение к модели международной торговли. Использование пакета Excel для расчетов балансовых моделей.

## **4.2 Разделы/темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий**

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, темы	Форма обучения										Компетенции
		Очная					Заочная					
		Всего	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Всего	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинарские занятия	в инновационной форме			Лекции	Семинарские занятия	в инновационной форме		
1	2	3	4	5	6	7	13	14	15	16	17	18
<b>Раздел 1. Системы линейных уравнений и их решение</b>		<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>86</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>74</b>	
1.1 Матрицы и определители		40	12	10	4	18	46	2	4	2	36	<b>ОПК-3</b>

1.2 Применение матричной алгебры в экономических расчетах	32	6	8	4	18	40	2	4	2	38	ОПК-3
<b>Раздел 2. Элементы линейной алгебры</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>85</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>75</b>	
2.1 Линейные пространства	34	8	8	4	18	41	2	4	2	35	ОПК-3
2.2 Линейные преобразования	38	10	10	4	18	44	2	2		40	ОПК-3
ЭКЗАМЕН	36					9					
Всего часов	180	36	36	16	72	180	8	14	6	149	

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Тема 1.1 Матрицы и определители

Список литературы по теме. Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3, Л2.5, Л2.7, Л2.8

*Вопросы для самопроверки:*

1. Дайте определение матрицы. Как выполняется умножение матриц друг на друга, всегда ли выполняется эта операция, будет ли она коммутативна? Что называется определителем? Каковы способы вычисления определителей? Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы?
2. Какая матрица называется обратной к данной? Любая ли матрица имеет обратную? Как можно найти обратную матрицу?
3. Что называется решением системы линейных уравнений? Какие системы называются совместными, а какие - несовместными? Сформулируйте критерий совместимости системы линейных уравнений.
4. В чем состоит матричный способ решения системы линейных уравнений? Для каких систем он применим?
5. Опишите метод Гаусса исследования и решения систем линейных уравнений.

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Найти  $(2A^T+B)^T$ ,  $AB$  и  $BA$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 4 & 3 & -2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -2 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ .

2. Решить системы методом Крамера и матричным методом

а)  $\begin{cases} x-2y=6, \\ 2x+3y=3, \end{cases}$  б)  $\begin{cases} 2x+3y-z=0, \\ x-2y+4z=9, \\ y+z=2. \end{cases}$

- 3 Исследовать и решить систему методом Гаусса. Найти базисное решение, указать, является ли оно опорным

$$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_4 + 2x_5 = 1, \\ x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 + 4x_5 = 2, \\ 6x_1 - x_3 - 2x_5 = 3, \\ 4x_1 - x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 3; \end{cases}$$

## Тема 1.2 Применение матричной алгебры в экономических расчетах.

Список литературы по теме. Л 1.1, Л2.3, Л2.6, Л2.9, Л 2.17, Л 2.18

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Найти общую стоимость сырья, планируемую для производства продукции двух видов  $P_1$  и  $P_2$ , если план выпуска продукции задан матрицей  $P=(p_1, p_2)$ ; нормы расхода сырья трех типов  $S_1, S_2, S_3$  на единицу продукции  $P_i$  заданы матрицей  $S$  и известна стоимость сырья каждого вида – матрица  $C$ .

$$P=(10 \ 30), S=\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 5 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix}$$

2.Фирма специализируется по выпуску кожаных изделий трех видов (перчатки, портмоне, сумки). Для изготовления используется сырье трех видов. Известна норма расхода на единицу изделия и объем расхода сырья на неделю (заданы в таблице). Найти еженедельный объем выпускаемой продукции каждого вида.

Вид сырья	Норма расхода на 1ед.изделия			Недельный расход сырья (в усл.ед.)
	перчатки	портмоне	сумки	
$S_1$	2	0	1	130
$S_2$	3	2	0	230
$S_3$	1	2	2	190

3. Заполнить таблицу межотраслевого баланса (в усл. ден. ед.) Найти необходимый объем валового выпуска продукции каждой из двух областей, если конечное потребление первой отрасли увеличится на 100 %, а второй – сохранится на прежнем уровне.

№ задания	отрасль	потребление		Конечный продукт	Валовый выпуск
		$P_1$	$P_2$		
6.1	$P_1$	5	20	62	100
	$P_2$	10	14	110	200

4. Предприятие производит продукцию двух видов в количестве 10 и 30 ед. соответственно, используя при этом три вида сырья. Известно, что для производства одной единицы продукции первого вида необходимо 2ед. сырья первого вида, 1ед. сырья второго вида и 4 ед. сырья третьего вида, для производства 1 ед. соответственно 3,5,1 ед. Стоимость одной единицы сырья первого вида составляет 5дн.ед., второго -6дн.ед, третьего – 2дн. ед. Записать

матрицы выпуска продукции  $P$ , матрицу расхода сырья  $S$ , матрицу стоимости сырья  $C$ . Найти матрицу общей стоимости сырья, необходимого для производства одной единицы продукции каждого вида и общую стоимость сырья для производства планируемого количества продукции. Дать экономическое истолкование полученного результата.

### Тема 2.1 *Линейные пространства*

Список литературы по теме. Л 1.1, Л1.4, Л 2.2, Л2.5, Л2.7, Л2.8

*Вопросы для самопроверки:*

1. Дайте определение линейного пространства. Приведите примеры нечисловых линейных пространств.
2. Какая система векторов линейного пространства называется линейно зависимой, линейно независимой?
3. Дайте определение базиса линейного пространства. Дайте определение координат вектора в заданном базисе.
4. Дайте определение матрицы перехода от базиса к базису в  $L^n$ . Как связаны координаты одного и того же вектора в различных базисах?
5. Дайте определение Евклидова пространства.

*Задания для самостоятельной работы:*

1. При каких числах  $\lambda$  система векторов  $[\lambda, 1, 0]$ ,  $[1, \lambda, 1]$ ,  $[0, 1, \lambda]$  образует базис пространства  $R^3$ ?
2. По координатам вектора  $x = 3a_1 - 2a_2$  в базисе  $B_1: \{a_1, a_2, a_3\}$ . найти его координаты в базисе  $B_2: \{a'_1, a'_2, a'_3\}$ , если  $a'_1 = a_1 + 2a_2 - 3a_3$ ,  $a'_2 = a_1 - a_2 + 2a_3$ ,  $a'_3 = a_1 + 2a_2 - 5a_3$ .
3. В пространстве  $E^2$  заданы два базиса  $B_1: a_1 = e_1 + 2e_2, a_2 = -e_1 - e_2$  и  $B_2: a'_1 = e_1 - e_2, a'_2 = e_1$ . Найти матрицу оператора  $A$  в базисе  $B_2$ , если его матрица в базисе  $B_1$  имеет вид  $A_{B_1} = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

### Тема 2.2 *Линейные преобразования*

Список литературы по теме. Л 1.1, Л 1.4, Л2.7, Л2.8, Л 2.9, Л 2.17, Л 2.18

*Вопросы для самопроверки:*

1. Дайте определение линейного преобразования (линейного оператора) пространства  $L^n$ . Приведите примеры линейных преобразований. Что называется матрицей линейного преобразования в заданном базисе?
2. Дайте определение характеристического многочлена, характеристических

чисел линейного преобразования.

3. Дайте определение собственного вектора и собственного значения линейного преобразования.
4. Дайте определение квадратичной формы двух, трех переменных. Приведите примеры. Что называется матрицей квадратичной формы? Каким свойством обладает эта матрица?
5. Запишите квадратичную форму двух переменных в матричной форме.
6. Какой вид квадратичной формы называется каноническим? Какой вид имеет матрица квадратичной формы канонического вида?

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Какие чисел  $-1, 2, 3, 0$  являются характеристическими числами матрицы

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 \\ 2 & 3 & 0 \\ -2 & 0 & 3 \end{pmatrix}?$$

2. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей  $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ .

3. Структурная матрица торговли трех стран имеет вид

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

Найти национальные доходы стран для сбалансированной торговли. Пояснить экономический смысл полученного результата.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Приложение №1 к рабочей программе дисциплины

### **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>1.Основная литература</b>	
Л 1.1.	Емельянова, Т. В. Линейная алгебра. Решение типовых задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Емельянова, А. М. Кольчатова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 184 с. — 978-5-4486-0331-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74559.html">http://www.iprbookshop.ru/74559.html</a> (Лицензия: весь

	срок охраны авторского права)
Л 1.2	Елькин, А. Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Елькин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 95 с. — 978-5-4487-0325-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/77939.html">http://www.iprbookshop.ru/77939.html</a> (Лицензия: весь срок охраны авторского права)
	<b>2.Дополнительная литература</b>
Л 2.1.	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. — 8-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2019. — 432 с. — 978-5-394-01943-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/85140.html">http://www.iprbookshop.ru/85140.html</a> (Гарантированный срок размещения в ЭБС до 18.01.2022 (автопродлонгация)
Л 2.2.	Алексеев, Г. В. Курс высшей математики для гуманитарных направлений : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-4497-0456-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/96847.html">http://www.iprbookshop.ru/96847.html</a> (дата обращения: 30.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей (Лицензия: весь срок охраны авторского права)
Л 2.3.	Краткий курс высшей математики : учебник : [16+] / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др. ; под общ. ред. К.В. Балдина. — 4-е изд., стер. — Москва : Дашков и К°, 2020. — 512 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573171">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573171</a> (дата обращения: 28.01.2021). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-394-03643-9. — Текст : электронный.
Л 2.4.	Неганова, Л.М. Высшая математика (для экономистов): шпаргалка : [16+] / Л.М. Неганова, А.В. Яковлева ; Научная книга. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2020. — 48 с. : табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=578517">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=578517</a> (дата обращения: 28.01.2021). — ISBN 978-5-9758-1970-3. — Текст : электронный.

## 8. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Интернет ресурс (адрес)	Описание ресурса
1.	<a href="http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/la/examples.asp">http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/la/examples.asp</a>	Приведены примеры решения типовых задач курса ЛА. Все примеры разбиты на темы. Выбрав интересующую Вас тему, Вы сможете ознакомиться с примерами. Все примеры решены в среде математического пакета Mathcad и Mathematica, документы Mathcad (Mathcad 2000) и Mathematica 4.1 доступны для просмотра и скачивания. После каждого примера помещена ссылка на соответствующую теоретическую справку.

2.	<a href="http://mathprofi.ru/">http://mathprofi.ru/</a>	Данный ресурс предназначен для студентов технических, экономических и гуманитарных специальностей. Каждый, кто осваивает высшую математику, найдет немало полезных учебных материалов, изложенных в доступной форме. Помимо «математики для чайников» разбираются и более трудные темы, примеры, причём, в любом случае автор старается максимально подробно разъяснить практические задания.
3.	ЭБС «IPRsmar»/https://www.iprbookshop.ru	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Методические указания по выполнению лекционных занятий**

Лекции - форма учебных занятий, цель которых состоит в рассмотрении теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме.

Успешное изучение курса требует посещения лекций обучающимися.

Во время лекции обучающийся должен вести краткий конспект лекций, схематично и последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта после занятий при повторении, закреплении пройденного материала. При этом необходимо обозначить вопросы, термины, материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. Уделить внимание понятиям по глоссарию. Пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу по дисциплине. Если

обучающему не удалось самостоятельно разобраться в законспектированном материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на ближайшей лекции или консультации.

В состав учебно-методических материалов лекционного курса включаются:

- учебники и учебные пособия, в том числе разработанные преподавателем кафедры, конспекты (тексты, схемы) лекций в печатном или в электронном представлении – электронный учебник, файл с содержанием материала, излагаемого на лекции, файл с раздаточными материалами;

- тесты и задания по различным темам лекций (разделам учебной дисциплины) для самоконтроля студентов;

- списки учебной литературы, рекомендуемой студентам в качестве основной и дополнительной по темам лекций данной дисциплины.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам дисциплины.

### **Методические указания по выполнению практических занятий**

Практические занятия – одна из форм учебного занятия, направленная на развитие самостоятельности обучающихся и приобретение умений и навыков практической деятельности.

Для успешного освоения практических занятий предусматривается учебно-методический материал практических занятий, который включает:

- план проведения занятий с указанием последовательности рассматриваемых вопросов занятий, объема часов, отводимых на освоение материалов по теме;

- перечень вопросов, заданий со ссылками на учебно –методические материалы, основную и дополнительную литературу, которые позволяют более глубоко рассматривать вопросы;

- тексты ситуаций для анализа, ситуаций, задач и т.п., рассматриваемых на практических занятиях;

- методические указания для преподавателей, ведущих практические занятия, определяющие методику проведения занятий, порядок решения задач, разбор производственных ситуаций, тем рефератов, предлагаемых студентам и организацию их обсуждения или анализа.

Проведение практических занятий включает в себя обсуждение проблемных вопросов той или иной темы курса, решение практических задач, рассмотрение конкретных производственных ситуаций.

При разработке содержания практических занятий используются различные варианты:

- обсуждение докладов и сообщений по темам дисциплины;
- блиц-опросы;
- проведение круглых столов;
- выполнение индивидуальных и групповых аудиторных работ;
- текущее и контрольное тестирование;
- выполнение расчетных заданий;
- разбор конкретных ситуаций;
- работа с текстом;
- решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Для проведения расчетов используются фактические данные бухгалтерской отчетности, финансовой отчетности отдельных предприятий, сборники практических заданий, практикумы, а также статистические данные, иную необходимую информацию, публикуемую в открытой российской и зарубежной печати.

При проведении семинарских занятий по темам дисциплины отражается перечень вопросов обсуждения с увязкой программы и необходимой литературой для подготовки к семинарским занятиям. В ходе подготовки к семинарам обучающийся должен научиться: отбирать и анализировать, литературу аргументировано, излагать свое мнение, вести дискуссию.

Практические занятия рекомендуется проводить и с использованием деловых ситуаций для анализа (case-study)

Проработав материалы практических занятий, студент должен:

знать: основные теоретические аспекты дисциплины;

уметь: анализировать общие и отличительные черты, практику использования законов по теме исследования, виды и структуру коммуникационных процессов и методы организационного проектирования;

приобрести навыки работы с научной, учебной и методической литературой, составления глоссария основных понятий, разработки логических схем дисциплины и отдельных тем курса.

### **Методические указания по выполнению практикумов/лабораторных работ**

Не предусмотрены учебным планом

### **Методические указания по выполнению контрольных работ/индивидуальных заданий**

Выполнение контрольной работы - существенный этап самостоятельной работы обучающихся, который необходим для приобретения практических навыков.

Каждый обучающийся выполняет свой вариант контрольной работы.

При выполнении контрольной работы необходимо соблюдать следующие требования:

1. Работу следует выполнить и представить в сроки, указанные в учебном графике в строгом соответствии с требованиями методических указаний.

2. Контрольная работа может быть выполнена рукописно либо на компьютере.

3. При выполнении заданий необходимо полностью привести их условие.

4. Задания должны быть выполнены в той последовательности, в которой они представлены в условии работы.

5. В конце работы должен быть приведен список использованной литературы.

6. Студенты, не выполнившие работу в установленный срок и не прошедшие собеседование, к экзамену или зачету не допускаются.

При возникновении вопросов, связанных с выполнением контрольной работы, следует обратиться за консультацией на кафедру.

*Требования по оформлению контрольной работы*

1. Параметры страницы: верхнее и нижнее поля по 2,5 см, правое – 3 см, левое – 2 см

2. Размер шрифта – 14-12 Times New Roman.

Контрольная работа выполняется в объеме не менее 10-12 машинописных страниц. На контрольную работу дается письменное заключение (рецензия) преподавателя

## Контрольная работа по дисциплине «Линейная алгебра»

### Индивидуальное задание № 1

#### Задача 1.

Решить матричное уравнение относительно неизвестной матрицы  $X$ , если  $A, B, C, D, E$  - заданные матрицы:

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

$$D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}, \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$1.1. \quad A \cdot B + 2 \cdot C^T = 3 \cdot X$$

$$1.2. \quad (B \cdot E)^2 + C \cdot A = 4 \cdot X^T$$

$$1.3. \quad D^2 - 3 \cdot A \cdot C = 2 \cdot X^T$$

$$1.4. \quad 4 \cdot (D \cdot A)^T + C = 4 \cdot X$$

$$1.5. \quad (B \cdot C)^T + 2 \cdot A = \frac{1}{2} \cdot X$$

$$1.6. \quad C \cdot A - 2 \cdot B^T = \frac{1}{3} \cdot X$$

$$1.7. \quad 2 \cdot B^2 + A^T \cdot C^T = E \cdot X$$

$$1.8. \quad B \cdot A^T - 3 \cdot C = 5 \cdot X$$

$$1.9. \quad (A \cdot B)^T - 3 \cdot C = X$$

$$1.10. \quad (B \cdot E)^T = C \cdot A + 2 \cdot X$$

$$1.11. \quad A \cdot B + 2 \cdot X = C^T$$

$$1.12. \quad 4 \cdot D^2 + X = (A \cdot C)^T$$

$$1.13. \quad (E \cdot B)^2 - 4 \cdot X^T = 2 \cdot C \cdot A$$

$$1.14. \quad 3 \cdot C - 5 \cdot X = B \cdot A^T$$

$$1.15. \quad -X^T = 2 \cdot A \cdot C - D^2$$

$$1.16. \quad (E - B)^T + 4CA = -X^T$$

$$1.17. \quad X \cdot E + 4 \cdot A \cdot B = C^T$$

$$1.18. \quad 3 \cdot C - 5 \cdot X = B \cdot A^T$$

$$1.19. \quad B \cdot A^T - 2 \cdot X = E \cdot C$$

$$1.20. \quad A^T \cdot C^T - 3 \cdot B^2 = X \cdot E$$

#### Задача 2.

Доказать, что данная система линейных уравнений имеет единственное решение. Найти это решение а) по формулам Крамера, б) матричным методом

(выполнить проверку правильности нахождения обратной матрицы. Сделать проверку.

$$2.1. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11 \end{cases}$$

$$2.2. \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 20 \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 6 \end{cases}$$

$$2.3. \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9 \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4 \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 18 \end{cases}$$

$$2.4. \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = -1 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = -4 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -2 \end{cases}$$

$$2.5. \begin{cases} x_1 + 5x_2 + x_3 = 0 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 8 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -4 \end{cases}$$

$$2.6. \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2 \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$$

$$2.7. \begin{cases} 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -2 \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 = -2 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = -4 \end{cases}$$

$$2.8. \begin{cases} x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -3 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 5 \\ 3x_1 - 5x_2 - 6x_3 = -9 \end{cases}$$

$$2.9. \begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 3 \\ 2x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 2 \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2 \end{cases}$$

$$2.10. \begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 1 \\ x_2 - x_3 = -3 \end{cases}$$

$$2.11. \begin{cases} -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4 \\ x_1 + 4x_2 + 4x_3 = -3 \end{cases}$$

$$2.12. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 7 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

$$2.13. \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 8 \\ 2x_1 - 5x_2 + 4x_3 = 1 \\ 5x_1 - 9x_2 + 6x_3 = 2 \end{cases}$$

$$2.14. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 = -4 \\ -x_1 + x_2 + 3x_3 = 11 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = -7 \end{cases}$$

$$2.15. \begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 1 \\ 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 3 \\ -2x_1 + 4x_2 - 4x_3 = -2 \end{cases}$$

$$2.16. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ 5x_1 + x_2 + 3x_3 = 4 \\ 7x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 1 \end{cases}$$

$$2.17. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 5 \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = 6 \\ 4x_1 + 3x_2 + 9x_3 = 0 \end{cases}$$

$$2.18. \begin{cases} 8x_1 - x_2 + 3x_3 = 2 \\ 4x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 7 \\ 4x_1 + x_2 + 6x_3 = 1 \end{cases}$$

$$2.19. \begin{cases} -x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 0 \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \\ 5x_1 + x_2 + x_3 = -3 \end{cases}$$

$$2.20. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_2 + 4x_3 = -2 \\ x_1 + 2x_3 = 2 \end{cases}$$

**Задача 3.**

Методом исключения (методом Гаусса) исследовать совместность системы линейных уравнений и найти все ее решения. Найти базисное решение, указать, является ли оно опорным.

$$3.1. \begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 1 \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 3 \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \\ 5x_1 - x_2 - 3x_3 = -2 \end{cases}$$

$$3.2. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1 \\ -x_2 + 2x_3 + x_4 = -2 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = -1 \\ x_1 + 3x_2 - 3x_3 - x_4 = 3 \end{cases}$$

$$3.3. \begin{cases} x_2 + x_3 + x_4 = 5 \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_4 = -2 \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 3 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 7 \end{cases}$$

$$3.4. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = 4 \\ -x_1 + 2x_3 + 2x_4 = 1 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 = 5 \\ x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 1 \end{cases}$$

$$3.5. \begin{cases} x_2 + 4x_3 + 5x_4 = 6 \\ x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 = -1 \\ x_1 + 3x_3 + 7x_4 = 5 \\ x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 3x_4 = 7 \end{cases}$$

$$3.6. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 - x_4 = 1 \\ -x_2 + 3x_3 = 4 \\ x_1 + x_2 + 5x_3 - x_4 = 5 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -3 \end{cases}$$

$$3.7. \begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 0 \\ 5x_1 + 3x_4 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 + 4x_4 = 2 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 5x_4 = -2 \end{cases}$$

$$3.8. \begin{cases} x_1 + x_2 + x_4 = 0 \\ 2x_2 + 3x_3 = 1 \\ x_1 + 3x_2 + 3x_3 + x_4 = 1 \\ x_1 - x_2 - 3x_3 + x_4 = -1 \end{cases}$$

$$3.9. \begin{cases} x_1 + x_3 + 2x_4 = -2 \\ 4x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_4 = -2 \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 2 \end{cases}$$

$$3.10. \begin{cases} 5x_1 + x_3 - x_4 = 0 \\ x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 2 \\ 5x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 2 \\ 5x_1 - x_2 - x_3 - 4x_4 = -2 \end{cases}$$

$$3.11. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_4 = 1 \\ 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 0 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 + 3x_4 = 1 \\ x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = 1 \end{cases}$$

$$3.12. \begin{cases} 4x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 5 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = 1 \\ 7x_1 + x_3 = 6 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 2x_4 = 4 \end{cases}$$

$$3.13. \begin{cases} 2x_1 + x_3 + x_4 = -2 \\ 3x_2 - x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 = -1 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -3 \end{cases}$$

$$3.14. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 0 \\ -x_2 + 4x_3 + 5x_4 = 3 \\ 2x_1 + 3x_3 + 4x_4 = 3 \\ 2x_2 - 5x_3 - 6x_4 = -3 \end{cases}$$

$$3.15. \begin{cases} -2x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 + 3x_3 + x_4 = 0 \\ 2x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -1 \end{cases}$$

$$3.16. \begin{cases} 6x_1 - 2x_2 - x_3 = 4 \\ x_2 + 2x_3 + x_4 = 0 \\ 6x_1 + x_3 + x_4 = 4 \\ 6x_1 - 4x_2 - 3x_3 - x_4 = 4 \end{cases}$$

$$3.17. \begin{cases} 5x_1 - x_2 = 1 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 3 \\ 8x_1 - x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 = -2 \end{cases}$$

$$3.18. \begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 2x_2 - 3x_3 + x_4 = -1 \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 + 2x_4 = -1 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 1 \end{cases}$$

$$3.19. \begin{cases} 4x_1 + 3x_2 - x_3 - 2x_4 = 4 \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 5x_2 - 2x_4 = 5 \\ 5x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 = 3 \end{cases}$$

$$3.20. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = -2 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = -1 \\ 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -3 \\ x_1 + x_2 + 2x_4 = -1 \end{cases}$$

#### Задача 4.

*Задача на применение матриц в экономике*

Найти общую стоимость сырья, планируемую для производства продукции двух видов  $P_1$  и  $P_2$ , если план выпуска продукции задан матрицей  $P=(p_1, p_2)$ ; нормы расхода сырья трех типов  $S_1, S_2, S_3$  на единицу продукции  $P_i$  заданы матрицей  $S$  и известна стоимость сырья каждого вида – матрица  $C$ . Дать экономическую интерпретацию на каждом этапе решения.

$$4.1. P=(10 \ 30), S=\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 5 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$4.2. P=(20 \ 30), S=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 7 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$4.3. P=(20 \ 40), S=\begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$4.4. P=(30 \ 10), S=\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$4.5. P=(50 \ 20), S=\begin{pmatrix} 5 & 7 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$4.6. P=(30 \ 30), S=\begin{pmatrix} 3 & 1 & 7 \\ 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 5 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$4.7. P=(40 \ 20), S=\begin{pmatrix} 2 & 6 & 3 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$4.8. P=(40 \ 10), S=\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 3 & 5 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$4.9. P=(10 \ 30), S=\begin{pmatrix} 6 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$4.10. P=(40 \ 10), S=\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 3 & 5 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$4.11. P=(20 \ 30), S=\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 4 \\ 6 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$4.12. P=(10 \ 30), S=\begin{pmatrix} 2 & 9 & 51 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 4 \\ 6 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$4.13. P=(40 \ 20), S=\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 2 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$4.14. P=(30 \ 30), S=\begin{pmatrix} 5 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$4.15. P=(20 \ 50), S=\begin{pmatrix} 7 & 6 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$$

№	Вид	Норма расхода на 1ед.изделия	Недельный
---	-----	------------------------------	-----------

задания	сырья	перчатки	портмоне	сумки	расход сырья (в усл.ед.)
5.1	S <sub>1</sub>	2	0	1	130
	S <sub>2</sub>	3	2	0	230
	S <sub>3</sub>	1	2	2	190
5.2	S <sub>1</sub>	1	1	3	390
	S <sub>2</sub>	2	1	0	250
	S <sub>3</sub>	3	0	1	380
5.3	S <sub>1</sub>	3	0	1	140
	S <sub>2</sub>	2	5	1	400
	S <sub>3</sub>	2	2	1	220
5.4	S <sub>1</sub>	2	1	0	90
	S <sub>2</sub>	0	1	2	160
	S <sub>3</sub>	1	1	2	195
5.5	S <sub>1</sub>	2	2	1	130
	S <sub>2</sub>	1	2	1	120
	S <sub>3</sub>	3	1	3	160
5.6	S <sub>1</sub>	1	2	3	230
	S <sub>2</sub>	3	1	1	140
	S <sub>3</sub>	2	1	0	170
5.7	S <sub>1</sub>	1	2	4	230
	S <sub>2</sub>	3	2	1	280
	S <sub>3</sub>	0	2	1	70
5.8	S <sub>1</sub>	0	1	1	90
	S <sub>2</sub>	2	0	3	180
	S <sub>3</sub>	3	1	2	220
5.9	S <sub>1</sub>	2	3	1	185
	S <sub>2</sub>	0	1	2	80
	S <sub>3</sub>	1	0	1	95
5.10	S <sub>1</sub>	2	3	1	230
	S <sub>2</sub>	2	2	0	130
	S <sub>3</sub>	1	1	2	185
5.11	S <sub>1</sub>	3	0	2	180
	S <sub>2</sub>	1	4	1	160
	S <sub>3</sub>	6	0	3	330
5.12	S <sub>1</sub>	1	0	2	80
	S <sub>2</sub>	3	1	0	130
	S <sub>3</sub>	3	3	2	330
5.13	S <sub>1</sub>	1	1	2	190
	S <sub>2</sub>	3	1	1	240
	S <sub>3</sub>	5	0	1	300
5.14	S <sub>1</sub>	4	2	1	255
	S <sub>2</sub>	0	1	3	175
	S <sub>3</sub>	0	5	1	385
5.15	S <sub>1</sub>	1	2	0	260
	S <sub>2</sub>	2	0	3	460
	S <sub>3</sub>	1	2	1	360
5.16	S <sub>1</sub>	0	1	2	140
	S <sub>2</sub>	3	1	1	180

	$S_3$	2	0	3	210
5.17	$S_1$	2	1	4	190
	$S_2$	3	1	0	140
	$S_3$	0	1	5	150
5.18	$S_1$	6	2	0	280
	$S_2$	1	0	1	60
	$S_3$	3	2	4	310
5.19	$S_1$	3	1	3	460
	$S_2$	0	1	1	110
	$S_3$	2	0	2	260
5.20	$S_1$	1	2	0	120
	$S_2$	4	0	2	380
	$S_3$	1	3	1	220

$$4.16. P=(50 \ 20), S=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 2 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 5 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$4.17. P=(40 \ 30), S=\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 1 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$4.18. P=(50 \ 30), S=\begin{pmatrix} 5 & 3 & 6 \\ 3 & 7 & 2 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 3 \\ 7 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$4.19. P=(10 \ 30), S=\begin{pmatrix} 3 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$4.20. P=(50 \ 30), S=\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$$

### Задача 5

*Задача на применение матриц в экономике*

Фирма специализируется по выпуску кожаных изделий трех видов (перчатки, портмоне, сумки). Для изготовления используется сырье трех видов. Известна норма расхода на единицу изделия и объем расхода сырья на неделю (заданы в таблице). Найти еженедельный объем выпускаемой продукции каждого вида, при условии полного использования ресурсов.

### Задача 6

*Задача на применение матриц в экономике*

Заполнить таблицу межотраслевого баланса (в усл. ден. ед.) Найти необходимый объем валового выпуска продукции каждой из двух областей, если

конечное потребление первой отрасли увеличится на 100 %, а второй – уменьшится на 20%. Проанализируйте полученный результат.

№ задания	отрасль	потребление		Конечный продукт	Валовый выпуск
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>		
6.1	P <sub>1</sub>		20	62	100
	P <sub>2</sub>	10	14		200
6.2	P <sub>1</sub>	6	25		200
	P <sub>2</sub>		50	161	250
6.3	P <sub>1</sub>		21	74	100
	P <sub>2</sub>	12	15		150
6.4	P <sub>1</sub>	7		84	100
	P <sub>2</sub>	12	20		200
6.5	P <sub>1</sub>	11		67	110
	P <sub>2</sub>	22	30		150
6.6	P <sub>1</sub>	10		81	100
	P <sub>2</sub>	15	30		150
6.7	P <sub>1</sub>	21		92	150
	P <sub>2</sub>	15	12		200
6.8	P <sub>1</sub>		8	80	100
	P <sub>2</sub>	32		130	180
6.9	P <sub>1</sub>	11	22		100
	P <sub>2</sub>	3		100	110
6.10	P <sub>1</sub>		15	73	100
	P <sub>2</sub>	18	30		150
6.11	P <sub>1</sub>	24		152	200
	P <sub>2</sub>	16	12		100
6.12	P <sub>1</sub>	19		63	100
	P <sub>2</sub>	21	34		200
6.13	P <sub>1</sub>	11		91	110
	P <sub>2</sub>	22	45		150
6.14	P <sub>1</sub>	13	36		100
	P <sub>2</sub>	11		242	300
6.15	P <sub>1</sub>	5	18		100
	P <sub>2</sub>	12		123	200
6.16	P <sub>1</sub>	63	40		300
	P <sub>2</sub>	42		140	200
6.17	P <sub>1</sub>	8		83	100
	P <sub>2</sub>	12	30		150
6.18	P <sub>1</sub>	9	27		100
	P <sub>2</sub>	11		132	150
6.19	P <sub>1</sub>	4	15		100
	P <sub>2</sub>	11		122	150
6.20	P <sub>1</sub>	5	22		100
	P <sub>2</sub>	12		143	200

**Методические указания по выполнению рефератов/курсовых работ**  
Не предусмотрено учебным планом

### **Методические указания по подготовке к экзамену**

Наиболее ответственным этапом в обучении студентов является экзаменационная сессия. На ней студенты отчитываются о выполнении учебной программы, об уровне и объеме полученных знаний. Это государственная отчетность студентов за период обучения, за изучение учебной дисциплины, за весь вузовский курс. Поэтому так велика их ответственность за успешную сдачу экзаменационной сессии. На сессии студенты сдают экзамены или зачеты. Зачеты могут проводиться с дифференцированной отметкой или без нее, с записью «зачтено» в зачетной книжке. Экзамен как высшая форма контроля знаний студентов оценивается по пятибалльной системе.

Залогом успешной сдачи всех экзаменов являются систематические, добросовестные занятия студента. Однако это не исключает необходимости специальной работы перед сессией и в период сдачи экзаменов. Специфической задачей студента в период экзаменационной сессии являются повторение, обобщение и систематизация всего материала, который изучен в течение года.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Прежде чем приступить к нему, необходимо установить, какие учебные дисциплины выносятся на сессию и, если возможно, календарные сроки каждого экзамена или зачета.

Установив выносимые на сессию дисциплины, необходимо обеспечить себя программами. В основу повторения должна быть положена только программа. Не следует повторять ни по билетам, ни по контрольным вопросам. Повторение по билетам нарушает систему знаний и ведет к механическому заучиванию, к "натаскиванию". Повторение по различного рода контрольным вопросам приводит к пропускам и пробелам в знаниях и к недоработке иногда весьма важных разделов программы.

Повторение - процесс индивидуальный; каждый студент повторяет то, что для него трудно, неясно, забыто. Поэтому, прежде чем приступить к повторению, рекомендуется сначала внимательно посмотреть программу курса, установить наиболее трудные, наименее усвоенные разделы и выписать их на отдельном листе.

В процессе повторения анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты прочитанных книг, заметки, сделанные во время консультаций или семинаров, и др. Ни в коем случае нельзя ограничиваться только одним конспектом, а тем более, чужими записями. Всякого рода записи и конспекты - вещи сугубо индивидуальные, понятные только автору. Готовясь по чужим записям, легко можно впасть в очень грубые заблуждения.

Самоповторение рекомендуется вести по темам программы и по главам учебника. Закончив работу над темой (главой), необходимо ответить на вопросы учебника или выполнить задания, а самое лучшее - воспроизвести весь материал.

Консультации, которые проводятся для студентов в период экзаменационной сессии, необходимо использовать для углубления знаний, для

восполнения пробелов и для разрешения всех возникших трудностей. Без тщательного самостоятельного продумывания материала беседа с консультантом неизбежно будет носить «общий», поверхностный характер и не принесет нужного результата.

Есть целый ряд принципов («секретов»), которыми следует руководствоваться при подготовке к экзаменам.

Первый - подготовьте свое рабочее место, где все должно способствовать успеху: тишина, расположение учебных пособий, строгий порядок.

Второй - сядьте удобнее за стол, положите перед собой чистые листы бумаги, справа - тетради и учебники. Вспомните все, что знаете по данной теме, и запишите это в виде плана или тезисов на чистых листах бумаги слева. Потом проверьте правильность, полноту и последовательность знаний по тетрадям и учебникам. Выпишите то, что не сумели вспомнить, на правой стороне листов и там же запишите вопросы, которые следует задать преподавателю на консультации. Не оставляйте ни одного неясного места в своих знаниях.

Третий - работайте по своему плану. Вдвоем рекомендуется готовиться только для взаимопроверки или консультации, когда в этом возникает необходимость.

Четвертый - подготавливая ответ по любой теме, выделите основные мысли в виде тезисов и подберите к ним в качестве доказательства главные факты и цифры. Ваш ответ должен быть кратким, содержательным, концентрированным.

Пятый - помимо повторения теории не забудьте подготовить практическую часть, чтобы свободно и умело показать навыки работы с текстами, картами, различными пособиями, решения задач и т.д.

Шестой - установите четкий ритм работы и режим дня. Разумно чередуйте труд и отдых, питание, нормальный сон и пребывание на свежем воздухе.

Седьмой - толково используйте консультации преподавателя. Приходите на них, продуктивно поработав дома и с заготовленными конкретными вопросами, а не просто послушать, о чем будут спрашивать другие.

Восьмой - бойтесь шпаргалки - она вам не прибавит знаний.

Девятый - не допускайте как излишней самоуверенности, так и недооценки своих способностей и знаний. В основе уверенности лежат твердые знания. Иначе может получиться так, что вам достанется тот единственный вопрос, который вы не повторили.

Десятый - не забывайте связывать свои знания по любому предмету с современностью, с жизнью, с производством, с практикой.

Одиннадцатый - когда на экзамене вы получите свой билет, спокойно сядьте за стол, обдумайте вопрос, набросайте план ответа, подойдите к приборам, картам, подумайте, как теоретически объяснить проделанный опыт. Не волнуйтесь, если что-то забыли.

При подготовке к занятиям необходимо еще раз проверить себя на предмет усвоения основных категорий и ключевых понятий курса.

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Windows XP Pro
2. Windows 7 Pro
3. Windows 7 Home
4. MS Office 2007 Pro
5. FineReader 9 Pro
6. Kerio WinRoute
7. CorelDraw Graphics Suite X5 Education License ML
8. КонсультантПлюс
9. Geo Gebra

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных презентационным оборудованием (компьютер, имеющий выход в Интернет, мультимедийный проектор, экран, акустические системы), учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, доской, рабочими учебными столами и стульями.

При необходимости занятия проводятся в компьютерных классах, оснащенных доской, экраном, рабочими учебными столами и стульями, персональными компьютерами, объединенными в локальные сети с выходом в Интернет, с установленным лицензионным программным обеспечением, с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием (мультимедийный проектор, акустическая система и пр.).

## **12. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

### **1. Стандартные методы обучения:**

- лекции;
- практические занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, освещенные в лекциях и сформулированные в домашних заданиях;

- письменные и устные домашние задания;
- расчетно-аналитические, расчетно-графические задания;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим, выполнение указанных выше письменных/устных заданий, работа с литературой.

## **2. Методы обучения с применением инновационных форм:**

- лекция - визуализация;
- Научно-исследовательская работа студентов, встроенная в учебный процесс;
- компьютерные симуляции;
- анализ деловых ситуаций на основе кейс-метода;
- деловые и ролевые игры;
- круглые столы;
- метод проблемного изложения;
- групповые дискуссии и проекты;
- психологические и иные тренинги;
- обсуждение результатов работы студенческих исследовательских групп
- и другие

## Приложение №1

к разделу № 6

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Этапами формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы являются семестры.

№ п/п	Код формируемой компетенции и ее содержание	Этапы (семестры) формирования компетенции в процессе освоения ОПОП	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	ОПК-3 – способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	1	1

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Оценивание компетентности студента осуществляется по уровням: «минимальный уровень», «базовый уровень», «высокий уровень».

*Описание показателей и критериев оценивания компетенций*

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
<b>Понимание смысла компетенции</b>	Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач	Минимальный уровень
	Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.	Базовый уровень
	Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости	Высокий уровень
Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания

<b>Освоение компетенции в рамках изучения дисциплины</b>	<p>Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче</p> <p>Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.</p> <p>Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии.</p>	<p>Минимальный уровень</p> <p>Базовый уровень</p> <p>Высокий уровень</p>
<b>Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины</b>	<p>Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач.</p> <p>Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы</p> <p>Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам.</p>	<p>Минимальный уровень</p> <p>Базовый уровень</p> <p>Высокий уровень</p>

*Шкала оценки для проведения промежуточной аттестации по дисциплине*

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;</li> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>– продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;</li> </ul>
№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	– допущены одна – две неточности при освещении

		<p>второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– освоение компетенций соответствует высокому уровню</li> </ul>
2	Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> <li>– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя</li> </ul> <p>- освоение компетенций соответствует базовому уровню</p>
3	Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;</li> </ul> <p>– освоение компетенций соответствует минимальному уровню</p>
4	Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов</li> </ul> <p>- отказ от ответа или отсутствие ответа</p> <p>- не сформированы компетенции, умения и навыки</p>

*Шкала оценки письменных ответов по дисциплине*

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	<p>Материал раскрыт полностью, изложен логично, без существенных ошибок, выводы доказательны и опираются на теоретические знания</p> <p>Освоение компетенций соответствует высокому уровню</p>
2	Хорошо	<p>Основные положения раскрыты, но в изложении имеются незначительные ошибки выводы доказательны, но содержат отдельные неточности</p> <p>Освоение компетенций соответствует базовому уровню</p>
№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа

3	Удовлетворительно	Изложение материала не систематизированное, выводы недостаточно доказательны, аргументация слабая. Освоение компетенций соответствует минимальному уровню
4	Неудовлетворительно	Не раскрыто основное содержание материала, обнаружено не знание основных положений темы. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Ответ на вопрос отсутствует Не сформированы компетенции, умения и навыки

*Шкала оценки в системе «зачтено – не зачтено»*

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
	Зачтено	<p>Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе используется научная терминология. Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное Умеет делать выводы без существенных ошибок Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач. Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Активен на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий. Освоение компетенций соответствует высокому уровню</p>
2	Не зачтено	<p>Не достаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе не используется научная терминология. Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками. Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач. Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий. Отказ от ответа или отсутствие ответа. Не сформированы компетенции, умения и навыки.</p>

**6.3 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**

Этап формирования компетенций в процессе изучения дисциплины «Линейная алгебра» характеризуется следующими типовыми контрольными заданиями

**1 Типовые контрольные вопросы для подготовки к экзамену при проведении промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Дайте определение матрицы. Как определяются линейные операции над матрицами и каковы их свойства?
2. Как выполняется умножение матриц друг на друга, всегда ли выполняется эта операция, будет ли она коммутативна?
3. Что называется определителем? Каковы основные свойства определителей?
4. Каковы способы вычисления определителей?
5. Какая матрица называется обратной к данной? Любая ли матрица имеет обратную? Как можно найти обратную матрицу?
6. Что называется рангом матрицы? Как его найти?
7. Что называется решением системы линейных уравнений? Какие системы называются совместными, а какие - несовместными?
8. Сформулируйте критерий совместимости системы линейных уравнений.
9. Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы?
10. В чем состоит матричный способ решения системы линейных уравнений? Для каких систем он применим?
11. Опишите метод Гаусса исследования и решения систем линейных уравнений.
12. Дайте понятие общего, базисного, опорного решений СЛУ.
13. Дайте определение линейного пространства. Приведите примеры.
14. Дайте понятие базиса линейного пространства, координат вектора в заданном базисе, матрицы системы векторов. Приведите пример для пространства  $M^2$  квадратных матриц второго порядка (других линейных пространств).
15. Дайте определение матрицы перехода от базиса к базису в линейном пространстве. Как связаны координаты одного и того же вектора в различных базисах?
16. Дайте определение прямоугольной декартовой системы координат. Чему равны координаты вектора в этой системе?
17. Дайте определение Евклидова пространства.
18. Дайте определение линейного преобразования (линейного оператора) пространства  $L^n$ . Приведите примеры линейных преобразований. Что называется матрицей линейного преобразования в заданном базисе?
19. Дайте определение характеристического многочлена, характеристических чисел линейного преобразования.
20. Дайте определение собственного вектора и собственного значения линейного преобразования.

Критерии оценки изложены в шкале оценки для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

## 2 Типовые практические задачи билетов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

### Задача №1

Методом исключения (методом Гаусса) исследовать совместность системы линейных уравнений

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

и найти все ее решения. Найти базисное

решение, указать, является ли оно опорным.

### Задача №2

Найти общую стоимость сырья, планируемую для производства продукции двух видов  $P_1$  и  $P_2$ , если план выпуска продукции задан матрицей  $P = (p_1, p_2)$ ; нормы расхода сырья трех типов  $S_1, S_2, S_3$  на единицу продукции  $P_i$  заданы матрицей  $S$  и известна стоимость сырья каждого вида – матрица  $C$ .

$$P = \begin{pmatrix} 10 & 30 \end{pmatrix}, S = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 5 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Дать экономическую интерпретацию решения на каждом этапе решения

### Задача №3

Заполнить таблицу межотраслевого баланса (в усл. ден. ед.) Найти необходимый объем валового выпуска продукции каждой из двух областей, если конечное потребление первой отрасли увеличится на 50 %, а второй – сохранится на прежнем уровне.

отрасль	потребление		конечный продукт	валовый выпуск
	$P_1$	$P_2$		
$P_1$		20	62	100
$P_2$	10	14		200

### Задача №4

Фирма специализируется по выпуску кожаных изделий трех видов (перчатки, портмоне, сумки). Для изготовления используется сырье трех видов. Известна норма расхода на единицу изделия и объем расхода сырья на неделю (заданы в таблице). Найти еженедельный объем выпускаемой продукции каждого вида.

Вид сырья	Норма расхода на 1ед.изделия			Недельный расход сырья (в усл.ед.)
	перчатки	портмоне	сумки	

$S_1$	2	0	1	130
$S_2$	3	2	0	230
$S_3$	1	2	2	190

### Задача №5

Структурная матрица торговли трех стран имеет вид

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

Найти национальные доходы стран для сбалансированной торговли. Пояснить экономический смысл полученного результата.

Критерии оценки изложены в шкале оценки для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

## 3 Тематика курсовых работ

Не предусмотрено

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

Не позднее одного месяца до проведения промежуточной аттестации для подготовки к экзамену студентам выдается список вопросов, выносимых на экзамен. Разрабатываемые экзаменационные материалы должны отражать весь объем проверяемых теоретических знаний и практических умений в соответствии с ФГОС и программой дисциплины. Разрабатываемые теоретические вопросы, практические задания и профессиональные задачи должны иметь преимущественно комплексный (интегрированный) характер и быть равноценными по сложности и трудоемкости.

В каждом билете содержится, как правило, по три вопроса: два теоретических и практическое задание. Для ответа на билеты студентам предоставляется возможность подготовки в течение не менее 30 минут. Для ответа на вопросы билета каждому студенту предоставляется время для выступления, после чего экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете.

В ходе экзамена подлежат оценке:

- знание студентом учебного материала дисциплины;
- умение выделять существенные положения предмета;
- умение формулировать конкретные положения предмета;
- умение применять теоретические знания для анализа конкретных экономических ситуаций и решения прикладных проблем;
- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной. Количество баллов определяется знаниями умениями, навыками, продемонстрированными ответом на экзамене, при этом учитываются учебными достижениями в семестровый период.

Результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента.

**Форма экзаменационного билета для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

**Экзаменационный билет**

КРАСНОЯРСКИЙ ФИЛИАЛ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ПРОФСОЮЗОВ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АКАДЕМИЯ ТРУДА И СОЦИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ»

Утверждено на заседании кафедры  
социально-экономических дисциплин  
протокол № \_\_\_ от «\_\_» 20\_\_ г.  
зав. кафедрой

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика  
Дисциплина: Линейная алгебра

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № \_

1. Методом исключения (методом Гаусса) исследовать совместность системы линейных уравнений
- $$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 1 \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 3 \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \\ 5x_1 - x_2 - 3x_3 = -2 \end{cases}$$
- и найти все ее

решения. Найти базисное решение, указать, является ли оно опорным.

2. Дайте определение матрицы. Виды матриц. Как определяются линейные операции над матрицами и каковы их свойства?
3. Найти общую стоимость сырья, планируемую для производства продукции двух видов  $P_1$  и  $P_2$ , если план выпуска продукции задан матрицей  $P = (p_1, p_2)$ ; нормы расхода сырья трех типов  $S_1, S_2, S_3$  на единицу продукции  $P_i$  заданы матрицей  $S$  и известна стоимость сырья каждого вида – матрица  $C$ .

$$P = (10 \ 30), S = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 5 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Дать экономическую интерпретацию решения на каждом этапе решения

**Критерии оценки**

оценка «отлично» выставляется студенту, если полно раскрыто содержание материала; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию и освоение компетенций соответствует высокому уровню.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если вопросы излагаются систематизировано и последовательно; продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; продемонстрировано усвоение основной литературы., но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя. Освоение компетенций соответствует базовому уровню

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту – если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации; продемонстрировано усвоение основной литературы. Освоение компетенций соответствует минимальному уровню.

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов, не сформированы компетенции, умения и навыки, отказ от ответа или отсутствие ответа. Не освоены уровни компетенций.