

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»  
факультет высшего образования**

---

**ОПОП по направлению подготовки 38.03.01 Экономика**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по освоению учебной дисциплины  
Б1.Б.08 Линейная алгебра**

<b>Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра</b>	гуманитарных, социально-экономических и фундаментальных дисциплин
<b>Разработчики РПУД, уч. степень, уч. звание</b>	Гринёва Л.П.

## ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине Б1.Б.08 Линейная алгебра (УМКД) в составе образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по подготовке по направлению 38.03.01 Экономика, профиль «Бухгалтерский учет, анализ и аудит».

Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящего издания послужила рабочая программа учебной дисциплины Б1.Б.08 Линейная алгебра в филиале, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты настоящего издания развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине. По мере совершенствования методики преподавания и методического обеспечения процессов изучения обучающимися дисциплины Б1.Б.08 Линейная алгебра в филиале, совокупность изданной для обучающихся учебно-методической литературы и других методических разработок по ней будет расширяться. Состояние этой совокупности отражено в п. 7.

4. Доступ обучающихся к электронной версии методических указаний по изучению дисциплины Б1.Б.08 Линейная алгебра в филиале обеспечен в сети библиотеки Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний до их переиздания в установленном порядке.

## Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя это издание, Вы без дополнительных осложнений подойдете к семестровой аттестации по этой дисциплине - экзамен. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

### 1. Место учебной дисциплины в подготовке бакалавра

Учебная дисциплина «Линейная алгебра» относится к дисциплинам (модулям) базовой части Блока 1 ОПОП. Рабочая программа учебной дисциплины сформирована обеспечивающей её преподавание кафедрой.

**Цель дисциплины** – знакомство с основополагающими методами линейной алгебры и аналитической геометрии, которые далее применяются при обработке экспериментальных данных; овладение навыками решения задач с практическим содержанием, приобретение твердых навыков решения систем линейных уравнений, часто встречающихся в прикладных задачах, на основе метода координат освоение практически важных графических приемов для решения задач линейного программирования, позволяющих в жизненных ситуациях принимать экономически целесообразные решения.

#### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована учебная дисциплина		Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной учебной дисциплины (как ожидаемый результат её освоения)			Этапы формирования компетенции, в рамках ОПОП*
код	наименование	знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)	
1	2	3	4	5	
ОК-5	Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	принципы работы в команде, основы толерантности восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	работы в команде, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	НФ
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	основы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	НФ

\* НФ – формирование компетенции начинается в рамках данной дисциплины  
 ПФ – формирование компетенции продолжается в рамках данной дисциплины  
 ЗФ – формирование компетенции завершается в рамках данной дисциплины

**1.2 Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине  
(для дисциплин с диф.зачетом и экзаменом)**

Шифр и название компетенции	Этапы формирования компетенций в рамках дисциплины	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				формы и средства контроля формирования компетенций
			не сформирована	минимальный	средний	высокий	
			Шкала оценивания				
			2	3	4	5	
		Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.	Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.	Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.	Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.	
ОК-5	НФ	Знает принципы работы в команде, основы толерантности восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Не знает принципы работы в команде, основы толерантности восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Поверхностно ориентируется в принципах работы в команде, основах толерантности восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Свободно ориентируется в принципах работы в команде, основах толерантности восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	В совершенстве владеет знаниями об принципах работы в команде, основах толерантности восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Групповая работа на индивидуальных и практических заданиях; Теоретические и практические вопросы экзаменационного задания
		Умеет работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Не умеет работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Умеет работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Свободно умеет работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	В совершенстве умеет работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
		Имеет навыки работы в команде, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Не имеет навыков работы в команде, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Имеет навыки поверхностной работы в команде, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Имеет навыки углубленной работы в команде, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Имеет навыки глубокой работы в команде, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	
ОПК-2	НФ	Знает основы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	Не знает основы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	Поверхностно ориентируется в основах сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	Свободно ориентируется в основах сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	В совершенстве владеет знаниями об основах сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	Предэкзаменационный тест; Теоретические и практические вопросы экзаменационного задания
		Умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Не умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Свободно умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	В совершенстве умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	
		Имеет навыки сбора, анализа и обработки	Не имеет навыков сбора, анализа и обработки дан-	Имеет навыки поверхностного сбора, анализа и обработки	Имеет навыки углубленного сбора, анализа и обработки	Имеет навыки глубокого сбора, анализа и обработки данных,	

		данных, необходимых для решения профессиональных задач	ных, необходимых для решения профессиональных задач	данных, необходимых для решения профессиональных задач	данных, необходимых для решения профессиональных задач	необходимых для решения профессиональных задач	
--	--	--	---	--	--	--	--

## 2. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену по дисциплине

### 2.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По 6 ее разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает индивидуальные задания, рекомендации и т.п.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающегося в форме экзамена.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии.
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения курса, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам (см. п.7).

### 2.2 Условия допуска к экзамену

Экзамен выставляется обучающемуся согласно Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ, выполнившему в полном объеме все требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, контрольных работ с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания, консультации по пропущенному учебному материалу.

## 3. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных, на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

### Раздел 1. Матрицы и определители

1. Матрицы и определители
2. Обратная матрица. Ранг матрицы
3. Системы линейных уравнений, способы их решения
4. Квадратичные формы

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое определитель квадратной матрицы?
2. При каких преобразованиях величина определителя не меняется?
3. В каких случаях определитель равен нулю?
4. Что следует из равенства определителя нулю?
5. Что такое дополнительный минор элемента определителя?
6. Что такое алгебраическое дополнение элемента определителя?
7. Как осуществляются линейные операции над матрицами?

8. Для каких двух матриц определяется сумма?
9. Для каких двух матриц определяется произведение?
10. Как перемножаются две матрицы?
11. Какими свойствами обладают линейные операции над матрицами?
12. Что такое транспонирование матрицы?
13. Какая матрица называется невырожденной?
14. Какая матрица называется обратной для данной матрицы?
15. Для каких матриц существуют обратные матрицы?
16. Сколько обратных матриц может иметь матрица?
17. Какова схема нахождения обратной матрицы?
18. Какая система уравнений называется линейной?
19. Какая система линейных уравнений называется однородной?
20. Что такое решение системы линейных алгебраических уравнений?
21. Что означают понятия «совместная», «несовместная», «определённая», «неопределённая» системы?
22. Что означает «решить систему линейных уравнений»?
23. Какой вид имеют формулы Крамера?
24. В каком случае применимы формулы Крамера?
25. Какие действия называются элементарными преобразованиями матрицы?
26. Что называется рангом матрицы?
27. Как находится ранг матрицы? 28. Чему равен ранг матрицы ступенчатого вида?
29. При каких условиях система линейных алгебраических уравнений имеет множество решений?
30. При каких условиях система линейных уравнений имеет единственное решение?
31. В каком случае две системы линейных уравнений называются равносильными?
32. При каких условиях система линейных уравнений совместна?
33. При каких условиях система линейных уравнений несовместна?
34. Какие неизвестные называются свободными, а какие базисными?
35. Какими свойствами обладают решения однородных систем линейных алгебраических уравнений?
36. Может ли однородная система линейных уравнений быть несовместной?
37. Какое решение однородной системы линейных уравнений называется нетривиальным? 38. При каких условиях однородная система линейных уравнений имеет нетривиальные решения?
39. Что называется квадратичной формой  $n$  переменных  $x_1, x_2, \dots, x_n$ ?
40. Что называется коэффициентом квадратичной формы?
41. Какая квадратичная форма называется вещественной?
42. Что называется матрицей квадратичной формы?
43. Что называется рангом квадратичной формы?
44. Какая квадратичная форма называется невырожденной?
45. Как записать квадратичную форму  $n$  переменных  $x_1, x_2, \dots, x_n$  в матричном виде?

## Раздел 2. Элементы векторной алгебры

1. Линейные операции над векторами
2. Произведения векторов

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Понятие вектора на плоскости.
2. Линейные операции над векторами: умножение на число.
3. Линейные операции над векторами: сложение векторов.
4. Разложение вектора по базисным векторам.
5. Координаты вектора.
6. Как разложить в пространстве вектор по осям координат?
7. Как выражаются координаты вектора через координаты его начала и конца?
8. Как найти модуль вектора, зная координаты вектора?
9. Как найти расстояние между точками, координаты которых известны?
10. Свойства векторов в координатах.
11. Скалярное произведение векторов.
12. Свойства скалярного произведения векторов.
13. Применение скалярного произведения к решению задач.
14. Понятие векторного произведения векторов.

15. Свойства векторного произведения векторов.
16. Применение векторного произведения векторов к решению задач.
17. Понятие смешанного произведения векторов.
18. Свойства смешанного произведения векторов.
19. Применение смешанного произведения векторов.

### **Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости**

1. Прямоугольные координаты на плоскости
2. Полярные координаты
3. Прямая на плоскости
4. Кривые второго порядка

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Дайте определение декартовой прямоугольной системы координат.
2. Построение точек в прямоугольной системе координат.
3. Какая система координат называется полярной?
4. Понятие полярных координат.
5. Взаимосвязь полярных координат с прямоугольными координатами.
6. Декартовы координаты на плоскости. Простейшие задачи на метод координат.
7. Общее уравнение прямой на плоскости.
8. Каноническое уравнение прямой на плоскости.
9. Уравнение прямой в отрезках.
10. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
11. Частные случаи расположения прямой на плоскости.
12. Задачи на применение уравнения прямой на плоскости: расстояние от точки до прямой.
13. Задачи на применение уравнения прямой на плоскости: отыскание точки пересечения двух прямых.
14. Задачи на применение уравнения прямой на плоскости: смысл линейного неравенства на плоскости.
15. Понятие линии второго порядка на плоскости. Уравнение окружности.
16. Эллипс и его свойства.
17. Гипербола и ее свойства.
18. Парабола и ее свойства.

### **Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве**

1. Прямоугольные координаты в пространстве
2. Плоскость и прямая линия в пространстве
3. Поверхности второго порядка

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Различные уравнения плоскости в пространстве.
2. Частные случаи расположения плоскости в пространстве.
3. Угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости в пространстве.
4. Каноническое уравнение прямой в пространстве.
5. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
6. Параметрическое уравнение прямой в пространстве.
7. Общее уравнение прямой в пространстве.
8. Взаимное расположение прямой и плоскости.
9. Цилиндры: эллиптический, параболический, гиперболический.
10. Сфера.
11. Эллипсоид.
12. Эллиптический параболоид.
13. Однополостной гиперболоид.
14. Двуполостной гиперболоид.
15. Конические поверхности.
16. Уравнение поверхности второго порядка, виды поверхностей второго порядка.

## Раздел 5. Линейные (векторные) пространства

1. Определение линейного пространства, свойства линейного пространства
2. Базис и размерность линейного пространства
3. Линейные отображения, линейные операторы

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Дайте определение понятию «линейное пространство».
2. Приведите примеры линейных пространств.
3. Перечислите свойства линейного пространства.
4. Что называется линейной комбинацией векторов?
5. Какая система векторов называется линейно зависимой?
6. Какая система векторов называется линейно независимой?
7. Что называется базисом линейного пространства?
8. Разложение вектора по заданному базису.
9. Размерность линейного пространства.
10. Понятие линейного отображения.
11. Линейные операторы.

## Раздел 6. Комплексные числа

1. Комплексные числа и их представление
2. Операции над комплексными числами
3. Области на комплексной плоскости

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Понятие комплексного числа, действительная и мнимая части комплексного числа.
2. Какие комплексные числа называются сопряжёнными?
3. Какие комплексные числа называются равными?
4. Понятие комплексной плоскости.
5. Изображение комплексного числа на комплексной плоскости.
6. Алгебраическая форма комплексного числа.
7. Тригонометрическая форма комплексного числа.
8. Показательная форма комплексного числа.
9. Переход от одной формы комплексного числа к другой.
10. Операции над комплексными числами: сумма.
11. Операции над комплексными числами: произведение.
12. Операции над комплексными числами: деление.
13. Операции над комплексными числами: возведение в степень.
14. Формула Муавра.
15. Операции над комплексными числами: извлечение корня.
16. Области на комплексной плоскости.

### 4. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

4.1. Рекомендации по выполнению и сдаче/защите индивидуального задания в виде расчетно – аналитической работы.

В ходе изучения дисциплины обучающимся предлагается выполнить в рамках фиксированных видов ВАРС:

- индивидуальное задание в виде расчетно – аналитической работы.

Выполнение задания направлено на формирование умений работать самостоятельно, осмысленно отбирать и оформлять материал, распределять своё рабочее время, работать с различными типами материалов.

Требования к выполнению контрольной работы:

1. Работа выполняется каждым обучающимся единолично.
2. Работа выполняется в тетради в рукописном варианте.
3. Работа сдаётся на кафедру гуманитарных, социально – экономических и фундаментальных дисциплин за 2 недели до начала сессии.



#### 4.1.1. Шкала и критерии оценивания

Для того чтобы контрольная работа была зачтена, необходимо выполнить правильно все задания своего варианта. Если обучающийся выполнил не все задания верно, то ему необходимо исправить работу до начала экзамена с учётом замечаний, указанных в тетради. Только при наличии зачтённой контрольной работы обучающийся допускается к экзамену.

#### 4.1.2. Примерный перечень тем

1. Матрицы и определители
2. Элементы векторной алгебры
3. Аналитическая геометрия на плоскости
4. Аналитическая геометрия в пространстве
5. Линейные (векторные) пространства
6. Комплексные числа

### 5. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося

#### 5.1. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть ВАРС; неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

### 6. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

<b>6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине.
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	Экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся ОПОП 38.03.01 Экономика, сроки которой устанавливаются приказом по филиалу
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета высшего образования
<b>Форма экзамена -</b>	Смешанная форма. Экзамену предшествует заключительное электронное тестирование
<b>Процедура проведения экзамена -</b>	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине
<b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине
<b>Основные критерии достижения соответствующего уровня освоения программы учебной дисциплины, используемые на экзамене,</b>	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине

Обучающийся допускается к экзамену только по факту выполнения графика учебных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. По итогам изучения дисциплины, обучающиеся

проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

### 6.3 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

*Обучающемуся рекомендуется:*

1. при неуверенности в ответе на конкретное тестовое задание пропустить его и переходить к следующему, не затрачивая много времени на обдумывание тестовых заданий при первом проходе по списку теста;
2. при распределении общего времени тестирования учитывать (в случае компьютерного тестирования), что в автоматизированной системе могут возникать небольшие задержки при переключении тестовых заданий.

*Необходимо помнить, что:*

1. тест является индивидуальным. Общее время тестирования и количество тестовых заданий ограничены и определяются преподавателем в начале тестирования;
2. по истечении времени, отведённого на прохождение теста, сеанс тестирования завершается;
3. допускается во время тестирования только однократное тестирование;
4. вопросы обучающихся к преподавателю по содержанию тестовых заданий и не относящиеся к процедуре тестирования не допускаются;

*Тестируемому во время тестирования запрещается:*

1. нарушать дисциплину;
2. пользоваться учебно-методической и другой вспомогательной литературой, электронными средствами (мобильными телефонами, электронными записными книжками и пр.);
3. использование вспомогательных средств и средств связи на тестировании допускается при разрешении преподавателя-предметника.
4. копировать тестовые задания на съёмный носитель информации или передавать их по электронной почте;
5. фотографировать задания с экрана с помощью цифровой фотокамеры;
6. выносить из класса записи, сделанные во время тестирования.

На рабочее место тестируемому разрешается взять ручку, черновик, калькулятор.

За несоблюдение вышеперечисленных требований преподаватель имеет право удалить тестируемого, при этом результат тестирования удаленного лица аннулируется.

*Тестируемый имеет право:*

Вносить замечания о процедуре проведения тестирования и качестве тестовых заданий.

Перенести сроки тестирования (по уважительной причине) по согласованию с преподавателем.

#### 6.3.1. Примерный тест для самоконтроля знаний по дисциплине

1.	<p>Формула вычисления определителя третьего порядка</p> $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$ <p>содержит следующие произведения:</p>	<p>a) <math>b \cdot f \cdot g</math>;            b) <math>a \cdot e \cdot k</math>;            c) <math>c \cdot d \cdot k</math>;            d) <math>a \cdot d \cdot f</math>.</p>
2.	<p>Значение определителя</p> $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ a & b \end{vmatrix}$ <p>равно:</p>	<p>a) <math>3a-2b</math>;    b) <math>3b+2a</math>;            c) <math>3b-2a</math>;    d) <math>3a+2b</math>.</p>
3.	<p>Ненулевой определитель сохранит значение по абсолютной величине, но обязательно поменяет знак, если:</p>	<p>a) транспонировать определитель;            b) поменять местами две строки;            c) умножить все элементы некоторой строки на -1;            d) прибавить к элементам строки соответствующие элементы другой строки.</p>

4.	Найти $x+y+2z$ , если $x, y, z$ – решение системы $\begin{cases} x - y + 2z = -3, \\ 2x + y - z = 4, \\ -3x - 2z = 1. \end{cases}$	a) 3;      b) -3;      c) 4; d) -4;      e) 0.
5.	Какие из данных векторов $\vec{a} = (3; -2; 1)$ , $\vec{b} = (-3; 2; -1)$ , $\vec{c} = (4; -2; 1)$ , $\vec{d} = (1; 3; 2)$ перпендикулярны друг другу?	a) $\vec{a}$ и $\vec{b}$ ;      b) $\vec{a}$ и $\vec{d}$ ; c) $\vec{c}$ и $\vec{d}$ ;      d) $\vec{b}$ и $\vec{d}$ ; e) $\vec{b}$ и $\vec{c}$ .
6.	Если вектор $\vec{a} = 2\vec{i} - \frac{1}{3}\vec{j} + \vec{k}$ , то его длина $ \vec{a} $ равна.....	a) $\frac{2\sqrt{11}}{3}$ ;      b) $\frac{\sqrt{46}}{3}$ ; c) $\frac{8}{3}$ ;      d) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ ; e) $\frac{2}{3}$ .
7.	Найти векторное произведение двух векторов $\vec{a} = (3; 2; -1)$ и $\vec{c} = (1; -4; 2)$ .	a) $-7\vec{j} - 14\vec{k}$ ; b) $8\vec{i} + 7\vec{j} - 14\vec{k}$ ; c) $7\vec{j} - 14\vec{k}$ ; d) $8\vec{i} - 7\vec{j} - 14\vec{k}$ ; e) $8\vec{i} - 7\vec{j} + 14\vec{k}$ .
8.	Даны точки $M_1(1; -1; -2)$ , $M_2(2; 4; 6)$ . Найти координаты вектора $\overline{M_1 M_2}$ .	a) $\vec{i} + 8\vec{j} + 5\vec{k}$ ;      b) $3\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k}$ ; c) $-\vec{i} - 5\vec{j} - 8\vec{k}$ ;      d) $\vec{i} + 5\vec{j} + 8\vec{k}$ .
9.	Даны вершины треугольника P (2;1), Q (-1;-1), R (3;2). Тогда уравнение высоты PH имеет вид:	a) $4x+3y-11=0$ ; b) $3x+2y-13=0$ ; c) $x+y+2=0$ ; d) $2x+3y-13=0$ .
10.	Среди прямых $L_1: x+3y-5=0$ ; $L_2: 2x+6y-3=0$ ; $L_3: 2x-6y-3=0$ ; $L_4: -2x+6y-5=0$ параллельными являются:	a) $L_1$ и $L_2$ ;      b) $L_3$ и $L_4$ ; c) $L_1$ и $L_3$ ;      d) $L_2$ и $L_3$ .
11.	Уравнение параболы, проходящей через точки (0;0) и (2;3) и симметричной оси Oy, имеет вид:	a) $y^2 = \frac{4}{3}x$ ;      b) $y^2 = \frac{3}{4}x$ ; c) $x^2 = \frac{4}{3}y$ ;      d) $x^2 = \frac{3}{4}y$ .
12.	Среди перечисленных уравнений гиперболой является:	a) $4x^2 + 3y^2 = 1$ ; b) $4x^2 - 3y^2 = 12$ ; c) $4x+3y=12$ ; d) $4x^2 + 3y = 12$ .
13.	Прямая $\frac{x}{-1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+1}{-3}$ пересекает плоскость $\alpha: x + y - z + 11 = 0$ тогда и только, когда $\alpha$ не равно:	a) 2; b) 4; c) $-\frac{1}{2}$ ; d) 5.
14.	Укажите соответствие между уравнением плоскости и расположением ее в пространстве: 1. $3x+2y-z=0$ ;      2. $5x-z+4=0$ ; 3. $x+3z=0$ ;      4. $2z-1=0$ .	a) перпендикулярна оси Ox; b) содержит начало координат; c) параллельно плоскости Oxy; d) содержит ось Oy; e) параллельна оси Oy.
15.	Прямая $\frac{x-5}{-1} = \frac{y+2}{4} = \frac{z-1}{2}$ и плоскость $x-4y-2z+8=0$	a) перпендикулярны; b) параллельны; c) пересекаются; d) прямая лежит в плоскости.

26.	Как расположена прямая $\begin{cases} 3x + 2z = 0 \\ 2x - z = 0 \end{cases}$	a) параллельно $Ox$ ; b) параллельно $Oy$ ; c) проходит через $Oy$ ; d) проходит через $O(0;0;0)$ .
17.	Элементы линейного пространства <b>не обладают</b> свойством ...	a) ассоциативности сложения; b) существования нулевого элемента; c) ассоциативности умножения; d) коммутативности сложения
18.	Элементы линейного пространства обладают свойством ...	a) $x \cdot (-x) = -x^2; x \in L$ ; b) $x + (-x) = 0; x \in L$ ; c) $x - y = y - x; x, y \in L$ ; d) $x(-y) = -yx; x, y \in L$
19.	Среди представленных множеств линейное пространство образует ...	a) множество всех матриц размером $4 \times 4$ ; b) множество радиус-векторов на плоскости; c) множество нечетных чисел; d) множество матриц
20.	Дана совокупность векторов: $\vec{a} = (1,1,3)$ $\vec{b} = (2,2,6)$ , $\vec{c} = (0,3,0)$ , $\vec{d} = (0,4,0)$ . Максимальная размерность линейного пространства с базисными векторами, являющимися линейными комбинациями данных векторов, равна...	a) 1; b) 3; c) 4; d) 2
21.	Образом вектора $\vec{X} = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ при линейном преобразовании, заданном матрицей $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ -1 & 6 & 2 \\ 0 & 5 & 3 \end{pmatrix}$ , является вектор ...	a) $\begin{pmatrix} 7 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$ ; b) $\begin{pmatrix} 5 \\ 5 \\ 3 \end{pmatrix}$ ; c) $\begin{pmatrix} 6 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix}$ ; d) $\begin{pmatrix} 5 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$
22.	Найти модуль комплексного числа $z = 4 - 3i$ :	a) 25; b) 5; c) 1; d) $\sqrt{5}$ .

<p><b>23.</b></p>	<p>Поставить в соответствие комплексные числа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>z = -1 + i</math>,</li> <li>2. <math>z = 1 + i</math>,</li> <li>3. <math>z = 1 - i</math>,</li> <li>4. <math>z = -1 - i</math></li> </ol> <p>и их тригонометрическую форму</p>	<p>a) <math>z = \sqrt{2} \cdot \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \cdot \sin \frac{\pi}{4} \right)</math>;</p> <p>b) <math>z = \sqrt{2} \cdot \left( \cos \frac{3\pi}{4} + i \cdot \sin \frac{3\pi}{4} \right)</math>;</p> <p><math>z = \sqrt{2} \cdot \left( \cos \left( -\frac{3\pi}{4} \right) + \right.</math></p> <p>c) <math>\left. + i \cdot \sin \left( -\frac{3\pi}{4} \right) \right)</math>;</p> <p>d) <math>z = \sqrt{2} \cdot \left( \cos \left( -\frac{\pi}{4} \right) + i \cdot \sin \left( -\frac{\pi}{4} \right) \right)</math>.</p>
<p><b>24.</b></p>	<p>Записать комплексное число <math>z = -1 + i</math> в показательной форме</p>	<p>a) <math>z = \sqrt{2} \cdot e^{i \frac{3\pi}{4}}</math>;</p> <p>b) <math>z = \sqrt{2} \cdot e^{i \frac{\pi}{4}}</math>;</p> <p>c) <math>z = \sqrt{2} \cdot e^{-i \frac{3\pi}{4}}</math>;</p> <p>d) <math>z = 2 \cdot e^{i \frac{3\pi}{4}}</math>.</p>
<p><b>25.</b></p>	<p>Выполнить действия <math>\frac{1-3i}{2+i} - (2+4i) \cdot i</math></p>	<p>a) <math>\frac{19-17i}{5}</math>;</p> <p>b) <math>\frac{-21-17i}{5}</math>;</p> <p>c) <math>\frac{11-13i}{3}</math>;</p> <p>d) <math>\frac{-13-13i}{3}</math>.</p>

### 6.3.2. Шкала и критерии оценивания

- 81 – 100 % - «отлично»
- 71 – 80 % - «хорошо»
- 61 – 70 % - «удовлетворительно»
- <60% - «неудовлетворительно»

#### 6.4. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Определители второго и третьего порядка.
2. Миноры, алгебраические дополнения, теорема Лапласа.
3. Общие свойства определителей.
4. Матрицы: основные понятия.
5. Действия над матрицами: сложение матриц, умножение на число.
6. Действия над матрицами: транспонирование, умножение матриц.
7. Обратная матрица.
8. Ранг матрицы.
9. Системы линейных уравнений: общие понятия и определения.
10. Решение невырожденных систем линейных уравнений матричным способом.
11. Метод Крамера.
12. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
13. Понятие вектора на плоскости, координаты вектора, линейные операции над векторами: умножение на число, сложение векторов.
14. Векторы в трехмерном пространстве; основные операции над векторами.
15. Разложение вектора по базисным векторам; координаты вектора. Свойства векторов в координатах.
16. Скалярное произведение векторов и его свойства.
17. Применение скалярного произведения к решению задач.
18. Векторное произведение векторов: определение, свойства, применение.
19. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, применение.
20. Понятие полярных координат.
21. Взаимосвязь полярных координат с прямоугольными координатами.
22. Декартовы координаты на плоскости. Простейшие задачи на метод координат.
23. Уравнения прямой на плоскости.
24. Задачи на применение уравнения прямой на плоскости: расстояние от точки до прямой.
25. Задачи на применение уравнения прямой на плоскости: отыскание точки пересечения двух прямых.
26. Задачи на применение уравнения прямой на плоскости: смысл линейного неравенства на плоскости.
27. Понятие линии второго порядка на плоскости. Уравнение окружности.
28. Эллипс и его свойства.
29. Гипербола и ее свойства.
30. Парабола и ее свойства.
31. Различные уравнения плоскости в пространстве.
32. Частные случаи расположения плоскости в пространстве.
33. Угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости в пространстве.
34. Уравнения прямой в пространстве (каноническое; уравнение прямой, проходящей через две точки).
35. Уравнения прямой в пространстве (параметрическое; общее уравнение).
36. Взаимное расположение прямой и плоскости.
37. Уравнение поверхности второго порядка, виды поверхностей второго порядка.
38. Определение линейного пространства.
39. Свойства линейного пространства.
40. Базис линейного пространства.
41. Размерность линейного пространства.
42. Понятие линейного отображения.
43. Линейные операторы.
44. Понятие комплексного числа, действительная и мнимая части комплексного числа, изображение на комплексной плоскости.
45. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма комплексного числа.
46. Операции над комплексными числами: сумма.
47. Операции над комплексными числами: произведение.
48. Операции над комплексными числами: деление.
49. Операции над комплексными числами: возведение в степень, извлечение корня.
50. Области на комплексной плоскости

## 6.5. Примерная структура экзаменационного билета

ТАРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.СТОЛЫПИНА»

Факультет высшего образования  
Направление подготовки 38.03.01 Экономика  
Очная и заочная формы обучения  
Кафедра гуманитарных, социально-экономических и фундаментальных дисциплин

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

### **Экзаменационный билет № 1 по дисциплине Б1.Б.08 Линейная алгебра**

1. Общие свойства определителей.
2. Разложение вектора по базисным векторам; координаты вектора.
3. Зная координаты вершин  $A(1, 0, 3)$ ,  $B(4, 0, 2)$ ,  $C(2, 6, 7)$  треугольника  $ABC$ , выяснить, является ли он прямоугольным.

#### **6.5.1. Шкала и критерии оценивания**

Основные критерии оценки знаний по учебной дисциплине при итоговом контроле:

«Отлично» – за глубокое и полное знание теоретического материала: знать положения, определения, теоремы, доказательства теорем, понимать взаимосвязь между понятиями, уметь применять теоретический материал при решении задач.

«Хорошо» – ответ не должен содержать грубых ошибок, материал освещается полностью, применяется теоретический материал при решении задач, но возможны недочеты, устраняемые после наводящих вопросов.

«Удовлетворительно» – знание основных понятий, утверждений, умение решать типовые задачи, знание основных методов их решения.

«Неудовлетворительно» – за незнание основных понятий, правил, свойств, за неумение применять понятия к решению типовых задач.

## 7. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными филиалом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.Б.08 Линейная алгебра (на 2018/19 уч. год)</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
<b>Основная учебная литература:</b>	
Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/ Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман; под ред. Н. Ш. Кремера . - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2013. - 909 с.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Красс М.С. Математика для экономического бакалавриата [Электронный ресурс]: учебник/ М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 472 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=558399">http://znanium.com/bookread2.php?book=558399</a>	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Рудык Б.М. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Б. М. Рудык. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 318 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=460611">http://znanium.com/bookread2.php?book=460611</a>	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
<b>Дополнительная учебная литература:</b>	
Курс высшей математики для экономистов [Электронный ресурс]: учебник / Б.М. Рудык, Г.И. Бобрик, Р.К. Гринцевичюс; под ред. Р.В. Сагитова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 647 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=512518">http://znanium.com/bookread2.php?book=512518</a>	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Линейная алгебра в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - 3-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 592 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=494895">http://znanium.com/bookread2.php?book=494895</a>	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Линейная алгебра. Линейные операторы. Квадратичные формы. Комплексные числа [Электронный ресурс]: учебное пособие / Рубашкина Е.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 38 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=544419">http://znanium.com/bookread2.php?book=544419</a>	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Шершнеv В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ В. Г. Шершнеv. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 168 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=558491">http://znanium.com/bookread2.php?book=558491</a>	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Математика в экономике [Электронный ресурс] : учебник. Ч. 1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов, И.Г. Шандра. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2013. - 384 с. – Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034888.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034888.html</a>	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3-х ч. Ч. 1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.В. Пчелинцев, В.А. Бабайцев, А.С. Солодовников и др.; под ред. В.А. Бабайцева и В.Б. Гисина. - М.: Финансы и статистика, 2013. - 256 с. – Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034413.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034413.html</a>	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
Шипачёв В.С. Высшая математика: учебник/ В. С. Шипачёв. - 8-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2007. - 479 с.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Высшая математика для экономических специальностей: Учебник и Практикум (часть 1): учебник/ под ред. Н. Ш. Кремера: Высшее образование, 2005. -486 с.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Практикум по высшей математике для экономистов: учебное пособие/ Н. Ш. Кремер, И. М. Тришин, Б. А. Путко; Под ред. Н.Ш.Кремера. - М.: ЮНИТИ, 2005. -423 с.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ



Высшая математика для экономистов: учебник / Н. Ш. Кремер [и др.]; под ред. проф. Н. Ш. Кремера. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ, 2003. - 471 с.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Учебно-методическая литература	
Методические указания по освоению дисциплины	Локальная сеть филиала