

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)**

Технологический факультет  
Кафедра экономики



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан технологического факультета

О.В. Яковлев

16.10. 2020г.

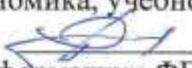
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Линейная алгебра**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат  
Направление подготовки – 38.03.01 Экономика  
Направленность (профиль) – Экономика предприятий и организаций  
Учебный план 2016года разработки

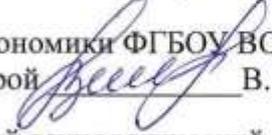
**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

Очная										Заочная															
Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)	Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)
1	1	144/4	54	18		36		52			2	36 (экз.)	1	1	144/4	18	6		12		97		18	2	9 (экз.)
Всего		144/4	54	18		36		52			2	36 (экз.)	Всего		144/4	18	6		12		97		18	2	9 (экз.)

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, учебного плана.

Программу разработала  О.Г. Подольская, канд. тех. наук, доцент кафедры математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рассмотрено на заседании кафедры математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «КГМТУ»  
Протокол № 2 от 30.09. 2020г. Зав. кафедрой  Т. Н. Попова

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры экономики ФГБОУ ВО «КГМТУ»  
Протокол № 3 от 15.10. 2020г. Зав. кафедрой  В. В. Skorobogatova

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

## планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-3. Способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– разработку теоретических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности;</li><li>– оценку и интерпретацию полученных результатов.</li></ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать современное программное обеспечение для решения задач;</li><li>– анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</li></ul>
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– методикой решения задач математического анализа;</li><li>– современным программным обеспечением для решения задач.</li></ul>
ПК-2. Способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы методику расчета экономических и социально-экономических показателей;</li><li>– оценку и интерпретацию полученных результатов.</li></ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– рассчитывать методику экономических и социально-экономических показателей на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы;</li><li>– анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</li></ul>
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– методикой расчета экономических и социально-экономических показателей;</li><li>– современным программным обеспечением для решения задач.</li></ul>
ПК-4. Способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– способы на основе описания экономических процессов и явлений построения стандартных теоретических и экономических моделей;</li><li>– основы линейной алгебры, необходимые для решения экономических задач.</li></ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– строить стандартные теоретические и экономические модели;</li><li>– анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.</li></ul>
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;</li><li>– навыками построения стандартных теоретических и экономических моделей;</li><li>– навыками анализа и интерпретирования полученных результатов.</li></ul>

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин школьного курса: алгебра, геометрия.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность студентам продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к изучению дисциплин: математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика, а также для изучения дисциплин цикла профессиональной подготовки, таких как экономика предприятия (организации).

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа.

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура дисциплины**

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Заочная форма									
		Распределение часов по видам занятий									Распределение часов по видам занятий									
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<b>Раздел 1. Элементы теории матриц и определителей</b>																				
Тема 1. Матрицы	10	4	2		2	6						1,5	0,5		1	6,5		2		
Тема 2. Определители	12	6	2		4	6						1,5	0,5		1	8,5		2		
Тема 3. Невырожденные матрицы	10	4	2		2	6						2	0,5		1,5	6		2		
Тема 4. Ранг матрицы	8	4	2		2	4						2	0,5		1,5	4		2		
<b>Раздел 2. Системы линейных уравнений</b>																				
Тема 5. Системы линейных алгебраических уравнений	12	6	2		4	6						2	0,5		1,5	8		2		
Тема 6. Система $m$ линейных алгебраических уравнений с $n$ неизвестными	12	6	2		4	6						1,5	0,5		1	8,5		2		
Тема 7. Система линейных однородных уравнений	14	8	2		6	6						2,5	1		1,5	9,5		2		
<b>Раздел 3. Элементы аналитической геометрии на плоскости</b>																				
Тема 8. Прямая линия на плоскости	12	6	2		4	6						2,5	1		1,5	7,5		2		
Тема 9. Уравнения линий второго порядка	16	10	2		8	6						2,5	1		1,5	11,5		2		
Курсовой проект (работа)																				
Консультации										2									2	
Контроль	36										36					27				9
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>144</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>52</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>97</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>52</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>97</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	

**4.2 Содержание лекций**

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 1. Элементы теории матриц и определителей</b>			
<b>Тема 1. Матрицы</b>			
1	Виды матриц. Операции над матрицами	2	0,5
<b>Тема 2. Определители</b>			

2	Определители матрицы, методы их вычисления. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Свойства определителей	2	0,5
<b>Тема 3. Невырожденные матрицы</b>			
3	Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы	2	0,5
<b>Тема 4. Ранг матрицы</b>			
4	Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Базисный минор	2	0,5
<b>Раздел 2. Системы линейных уравнений</b>			
<b>Тема 5. Системы линейных алгебраических уравнений</b>			
5	Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия и определения. Системы $n$ линейных алгебраических уравнений с $n$ неизвестным. Методы их решения. Матричный метод. Формулы Крамера	2	0,5
<b>Тема 6. Система <math>m</math> линейных алгебраических уравнений с <math>n</math> неизвестными</b>			
6	Система $m$ линейных алгебраических уравнений с $n$ неизвестными. Методы решения их решения. Метод Гаусса	2	0,5
<b>Тема 7. Система линейных однородных уравнений</b>			
7	Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Теорема Кронекера-Капелли. Система линейных однородных уравнений	2	1
<b>Раздел 3. Элементы аналитической геометрии на плоскости</b>			
<b>Тема 8. Прямая линия на плоскости</b>			
8	Уравнение прямой линии на плоскости. Координаты на плоскости. Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом. линии Уравнение прямой, проходящей через данную точку. Уравнение прямой линии, проходящей через две заданные точки. Пересечение прямых линий. Угол между прямыми линиями. Точка пересечения прямых. Расстояние от точки до прямой линии. Условия параллельности и перпендикулярности прямых линий	2	1
<b>Тема 9. Уравнения линий второго порядка</b>			
9	Уравнения линий второго порядка. Окружность Эллипс. Гипербола. Парабола. Общее уравнение кривой 2-го порядка. Приведение уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду. Метод инвариант. Метод инвариант	2	1
<b>Всего часов</b>		<b>18</b>	<b>6</b>

### 4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

### 4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 1. Элементы теории матриц и определителей</b>			
<b>Тема 1. Матрицы</b>			
1	Виды матриц. Операции над матрицами. Решение задач на действия с матрицами	2	1
<b>Тема 2. Определители</b>			
2-3	Определители матрицы. Свойства определителей. Вычисление определителей 2-го, 3-го порядков разными способами: метод Сарруса, треугольников. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Свойства определителей	4	1
<b>Тема 3. Невырожденные матрицы</b>			
4	Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы	2	1,5
<b>Тема 4. Ранг матрицы</b>			
5	Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Базисный минор	2	1,5

<b>Раздел 2. Системы линейных уравнений</b>			
<b>Тема 5. Системы линейных алгебраических уравнений</b>			
6-7	Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия и определения. Системы $n$ линейных алгебраических уравнений с $n$ неизвестным. Методы их решения. Матричный метод. Формулы Крамера	4	1,5
<b>Тема 6. Система <math>m</math> линейных алгебраических уравнений с <math>n</math> неизвестными</b>			
8-9	Система $m$ линейных алгебраических уравнений с $n$ неизвестными. Методы решения их решения. Метод Гаусса	4	1
<b>Тема 7. Система линейных однородных уравнений</b>			
10	Система линейных однородных уравнений	2	0,5
11-12	Фундаментальная система решений. Теорема Кронекера-Капелли	4	1
<b>Раздел 3. Элементы аналитической геометрии на плоскости</b>			
<b>Тема 8. Прямая линия на плоскости</b>			
13	Уравнение прямой линии на плоскости. Координаты на плоскости. Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом. линии Уравнение прямой, проходящей через данную точку	2	0,75
14	Уравнение прямой линии, проходящей через две заданные точки. Пересечение прямых линий. Угол между прямыми линиями. Точка пересечения прямых. Расстояние от точки до прямой линии. Условия параллельности и перпендикулярности прямых линий	2	0,75
<b>Тема 9. Уравнения линий второго порядка</b>			
15	Уравнения линий второго порядка. Общее уравнение кривой 2-го порядка. Окружность Эллипс	2	0,5
16	Уравнения линий второго порядка. Общее уравнение кривой 2-го порядка. Гипербола. Парабола	2	0,5
17-18	Приведение уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду. Метод инвариант	4	0,5
<b>Всего часов</b>		<b>36</b>	<b>12</b>

#### 4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел	Трудоемкость самостоятельной работы, час		Содержание работы
	очная	заочная	
Раздел 1. Элементы теории матриц и определителей	22	25	Элементы теории матриц и определителей. Способы нахождения определителя: метод Сарруса, метод треугольников, разложением по элементам строки (столбца). Обратная матрица. Нахождение минора, ранга, алгебраические дополнения матриц. Нахождение обратной матрицы.
Раздел 2. Системы линейных уравнений	18	26	Общая теория систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса
Раздел 3. Элементы аналитической геометрии на плоскости	12	19	Элементы аналитической геометрии. Нахождение: отрезка в заданном отношении; общего вида уравнения прямой; расстояния от точки до прямой линии; угла между двумя прямыми; условия параллельности и перпендикулярности прямых линий
Контроль	-	27	Подготовка к экзамену
<b>Всего часов</b>	<b>52</b>	<b>97</b>	

## **6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)**

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

## **7 Методы обучения**

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельная работа студентов.

Лекционные занятия проводятся в лекционных аудиториях. Материал лекции разбирается на доске с большим количеством примеров и задач для привлечения внимания и активности студентов.

Часть лекционных занятий проводится с использованием интерактивных форм обучения, таких как: лекция с обратной связью.

При разборе примеров на доске к решению привлекаются студенты. Некоторые темы, заранее раздаются для подготовки и выступлению с небольшими докладами.

Для активизации внимания иногда предлагается продолжить фразу или определение, что позволяет концентрировать внимание студентов в аудитории.

Практические занятия ориентированы на закрепление полученных теоретических знаний. На практических занятиях все студенты имеют раздаточный материал, тексты сборников задач. Перед решением задач проводится устный опрос по теме занятия. Часть практических занятий проводится с использованием интерактивных форм обучения, таких как: дебаты, обсуждение и разрешение проблемных ситуаций, выполнение творческих заданий. Одна и та же задача может быть решена одновременно несколькими студентами на доске, а вначале в своих тетрадях, для нахождения наилучшего решения или рассмотрения разных методов решения. Это приучает к самостоятельности и личной ответственности при изучении дисциплины. Для контроля усвоения материала в конце тем проводятся самостоятельные работы.

Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности студентов. Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Каждый студент вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности.

Методами обучения в интерактивной форме являются: участие студентов в работе математического кружка, подготовка и выступления с докладами по заданным темам, участие в олимпиаде по математике, участие в подготовке к студенческой конференции и выступлениях с докладами.

Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможность взаимной оценки и контроля.

В самостоятельной работе предусмотрено использование методов самостоятельной поисковой и исследовательской деятельности при выполнении заданий, а также консультирование между студентами и преподавателем с использованием off-line и on-line технологий.

## **8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

## 9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
Основная литература	
1. Подольская О.Г. Линейная алгебра : конспект лекций для студентов направления подгот. 38.03.01 «Экономика» оч. и заоч. формы обучения / сост.: О.Г. Подольская ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Математики, физики и информатики». — Керчь, 2016. — 54 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=1325">https://lib.kgmtu.ru/?p=1325</a>	
2. Драчева И.А. Линейная алгебра : метод. указ. по самостоят. работе и выполнению контрол. работы для студентов направления подгот. 38.03.01 «Экономика» оч. и заоч. формы обучения / сост.: Драчева И.А., Ершова Т.Г. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Математики, физики и информатики». — Керчь, 2016. — 20 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=864">https://lib.kgmtu.ru/?p=864</a>	
Дополнительная литература	
3. Кузнецова, О. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум для экономических направлений бакалавриата и специалитета : учебное пособие / О. В. Кузнецова. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2015. — 89 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134027">https://e.lanbook.com/book/134027</a> (дата обращения: 15.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	

## 10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	<a href="http://lib.kgmtu.ru/">http://lib.kgmtu.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральный образовательный портал «Экономика Социология Менеджмент»	<a href="http://ecsocman.hse.ru">http://ecsocman.hse.ru</a>
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru/">http://pravo.gov.ru/</a>
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	<a href="http://www.technosphera.ru/news/">http://www.technosphera.ru/news/</a>
База данных Научной электронной библиотеки	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

## 11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение

No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)		
Офисный пакет LibreOffice	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Свободно-распространяемое программное обеспечение

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Специализированная аудитория для лекционных и практических занятий, оснащенная доской.

## **13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### ***Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям***

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний курсант должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену, контрольным работам, при выполнении самостоятельных заданий.

### ***Рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности, движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

### ***Рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену, выполнение домашних практических заданий (рефератов, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение и т.д.).