

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал  
 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
 (ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор

И.А. Давыдов

25.06 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: Линейная алгебра

для направления: 38.03.01 «Экономика»

по профилю: «Экономика предприятий (организаций)»

форма обучения: заочная

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетные единицы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Контактные занятия (всего)	14	14	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции (Л)	6	6	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	8	8	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	130	130	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
Реферат	-	-	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы	-	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен	-	-	-
Общая трудоемкость	час	144	144	-	-
	зач. ед.	4	4	-	-

Кафедра: «Высшая математика, физика, химия»

Составитель: Ярошюк Валентина Александровна, кандидат физико-математических наук, старший преподаватель.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата) № 1327 от 12.11.2015 и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 17.03.18 № 9

Заведующий кафедрой «Высшая математика, физика, химия»



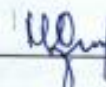
К.Б. Сентяков

20.04

2018 г.

### СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению 38.03.01 «Экономика», профиль «Экономика предприятий  
(организаций)»



Н.Ю. Орлова

20.04

2018 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана направления 38.03.01 «Экономика», профиль «Экономика предприятий (организаций)»

Ведущий специалист учебной части  
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»



Л.Н. Соловьева

20.04

2018 г.

Аннотация к дисциплине

<b>Название дисциплины</b>		<b>Линейная алгебра</b>				
<b>Номер</b>		<b>Академический год</b>			<b>семестр</b>	1
<b>кафедра</b>		<b>Программа</b>	<b>38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата), профиль «Экономика предприятий (организаций)»</b>			
<b>Составитель</b>		Ярошук В.А., к.ф.-м.н., ст. преподаватель				
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>		<p><b>Цели:</b> познакомить студентов с основными понятиями линейной алгебры и аналитической геометрии, как одной из фундаментальных составляющих математической подготовки.</p> <p><b>Задачи:</b> изучить базовые положения и дидактические единицы линейной алгебры и аналитической геометрии в объеме, соответствующем программе дисциплины</p> <p><b>Знания:</b> основы линейной алгебр, основные понятия и методы ЛАиАГ, связывающие математические понятия с объектами окружающего мира и помогающие в освоении других дисциплин.</p> <p><b>Умения:</b> применение методов математического моделирования для решения экономических задач, составлять математические модели, используя полученные знания по дисциплине, решать задачи из области дисциплины.</p> <p><b>Навыки:</b> применение современного математического инструментария для решения экономических задач, методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических явлений и процессов, навыками применения основных теоретических положений ЛАиАГ к решению конкретных задач, отношений и понятий ЛА и АГ.</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b> Системы линейных алгебраических уравнений. Линейные пространства и операторы. Евклидовы пространства. Геометрические векторы. Аналитическая геометрия.</p> <p><b>Практические работы:</b> Приобретение навыков самостоятельного решения математических задач.</p>				
<b>Основная литература</b>		<p>1. Березина, Н. А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 125 с. — 978-5-9758-1741-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80988.html">http://www.iprbookshop.ru/80988.html</a></p> <p>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></p> <p>3. Ахметгалиева, В. Р. Математика. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Р. Ахметгалиева, Л. Р. Галяутдинова, М. И. Галяутдинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 60 с. — 978-5-93916-552-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/65863.html">http://www.iprbookshop.ru/65863.html</a></p>				
<b>Технические средства</b>		Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, для самостоятельной работы студентов.				
<b>Компетенции</b>		<b>Приобретаются студентами при освоении дисциплины</b>				
<b>Общепрофессиональные</b>		ОПК3- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.				
<b>Зачетных единиц</b>	4	<b>Форма проведения занятий</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
		Всего часов 144	6	8	—	130
<b>Виды контроля</b>	Диф.зач /зач/ экз	КП/КР	Условие зачета дисциплины	Получение оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, к экзамену, выполнение самостоятельной работы.
<b>формы</b>	Экзамен	нет				
<b>Перечень дисциплины, знание которых необходимо для изучения дисциплины</b>			Математика (среднее (полное) общее образование)			

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** преподавания дисциплины является познакомить студентов с основными понятиями линейной алгебры и аналитической геометрии, как одной из фундаментальных составляющих математической подготовки.

**Задачи** дисциплины:

– изучить базовые положения и дидактические единицы линейной алгебры и аналитической геометрии в объеме, соответствующем программе дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен

**Знать:**

– основы линейной алгебры;  
– основные понятия и методы ЛАиАГ, связывающие математические понятия с объектами окружающего мира и помогающие в освоении других дисциплин.

**Уметь:**

– применять методы математического моделирования для решения экономических задач, составлять математические модели, используя полученные знания по дисциплине, решать задачи из области дисциплины.

**Владеть:**

– навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач, методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических явлений и процессов;  
– навыками применения основных теоретических положений ЛАиАГ к решению конкретных задач, отношений и понятий ЛА и АГ.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Для изучения дисциплины студент должен:

**знать:** алгебру, геометрию в объёме школьного курса.

**уметь:** формулировать и решать задачи по алгебре и геометрии.

**владеть:** навыками решения задач по алгебре и геометрии.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Математика (среднее (полное) общее образование)

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

### 3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п З	Знания
1.	определение определителя второго порядка; формулы вычисления определителя третьего порядка;
2.	определение транспонированной матрицы, линейных операций над матрицами;
3.	определение произведения матриц;
4.	определение ранга матрицы;
5.	определение обратной матрицы; методы решения матричных уравнений;
6.	определение решения системы линейных уравнений; методы решения систем

	линейных алгебраических уравнений;
7.	определение линейной зависимости и независимости векторов и способы установления этой зависимости; формулы для вычисления координат вектора по координатам его начальной и конечной точек; формулы линейных операций над векторами, заданными в координатной форме;
8.	формулу для вычисления нормы вектора; определение нормы вектора и её основных свойств;
9.	формулу для вычисления скалярного произведения векторов в координатной форме; формулу угла между векторами;
10.	геометрический смысл векторного произведения; определение векторного произведения двух векторов и свойства векторного умножения;
11.	формулу для вычисления смешанного произведения векторов; свойства смешанного произведения;
12.	определение и свойства градиента скалярного поля;
13.	прямоугольную систему координат; формулу для нахождения расстояния между двумя точками на плоскости; формулу деления отрезка в данном отношении; определение уравнения линии на плоскости в прямоугольной системе координат;
14.	определение полярных координат $(r; \varphi)$ точки; формулы взаимосвязи между декартовыми и полярными системами координат; определение уравнения линии (кривой) в полярной системе координат;
15.	определение углового коэффициента прямой линии; условие перпендикулярности прямых линий; уравнение прямой линии в отрезках;
16.	уравнение окружности; определение канонического уравнения эллипса, канонического уравнения гиперболы;
17.	уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; уравнение плоскости в отрезках; условие перпендикулярности двух плоскостей;
18.	уравнение сферы с центром в точке $C(a; b; c)$ и радиусом $R$ ; определение эллипсоида, уравнение эллипсоида.

### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п У	Умения
1.	вычислять определитель второго порядка; вычислять определитель третьего порядка;
2.	выполнять транспонирование матрицы, линейные операции над матрицами;
3.	вычислять произведение матриц;
4.	находить ранг матрицы методом окаймляющих миноров;
5.	находить обратную матрицу; решать матричные уравнения;
6.	находить решения системы линейных алгебраических уравнений; исследовать системы линейных алгебраических уравнений;
7.	устанавливать линейную зависимость или независимость векторов на плоскости; вычислять координаты вектора по координатам его начальной и конечной точек; применять формулы линейных операций над векторами, заданными в координатной форме;
8.	вычислять значение нормы векторов и использовать свойства нормы;
9.	вычислять скалярное произведение векторов, заданных в координатной форме; вычислять норму вектора, находить угол между векторами;
10.	вычислять векторное произведение векторов, заданных своими координатами в ортонормированном базисе; использовать свойства векторного умножения

11.	использовать свойства смешанного произведения; вычислять смешанное произведение трех векторов;
12.	находить модуль градиентного поля, вычислять градиент поля и использовать его свойства;
13.	находить прямоугольные координаты точки; находить координаты точек, симметричных относительно осей координат; находить расстояние между двумя точками на плоскости; находить координаты точки, делящей отрезок пополам; проверять принадлежность точки кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат на плоскости;
14.	переходить от прямоугольных координат точки к полярным координатам точки и от полярных координат точки к прямоугольным координатам точки; записывать уравнение кривой в полярной системе координат; переходить от уравнения линии в декартовых координатах к ее полярному уравнению;
15.	находить угловой коэффициент прямой; угловой коэффициент прямой, перпендикулярной данной прямой; записывать уравнение прямой линии в отрезках;
16.	записывать уравнение окружности с заданным центром и радиусом; каноническое уравнение эллипса, каноническое уравнение гиперболы;
17.	записывать уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; записывать уравнение плоскости в отрезках; проверять условие перпендикулярности двух плоскостей;
18.	записывать уравнение сферы с заданным центром в точке $C(a;b;c)$ и радиусом $R$ ; находить координаты центра эллипсоида.

### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п У	Навыки
1.	вычислять определитель второго и третьего порядка;
2.	выполнять линейные операции над матрицами;
3.	вычислять произведение матриц;
4.	находить ранг матрицы;
5.	находить обратную матрицу;
6.	находить решения системы линейных алгебраических уравнений;
7.	применять формулы линейных операций над векторами;
8.	вычислять значение нормы векторов;
9.	вычислять скалярное произведение векторов;
10.	вычислять векторное произведение векторов;
11.	вычислять смешанное произведение трех векторов;
12.	находить модуль градиентного поля;
13.	находить прямоугольные координаты точки; проверять принадлежность точки кривой, заданной уравнением в прямоугольной системы координат на плоскости;
14.	переходить от прямоугольных координат точки к полярным координатам точки;
15.	находить угловой коэффициент прямой;
16.	записывать уравнение окружности с заданным центром и радиусом;
17.	записывать уравнение плоскости по заданным точкам;
18.	записывать уравнение сферы с заданным центром и радиусом.

### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№ из 3.1)	Умения (№ из 3.2)	Навыки (№ из 3.3)
ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	1-18	1-18	1-18

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС	
1	Матрицы и определители	1	-	1	1	-	24	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №1. (1А)
2	Системы линейных уравнений	1	-	1	1	-	24	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №2. (1А)
3	Векторная алгебра	1	-	1	2	-	24	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №3. (1А) Контрольная работа №4. (2А)
4	Аналитическая геометрия в плоскости	1	-	1	2	-	24	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа. №5(2А)
5	Аналитическая геометрия в пространстве	1	-	2	2	-	25	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа. №6(2А)
6	Экзамен	1	-	-	-	-	9	Вопросы к экзамену
Всего		1	-	6	8	-	130	-

## 4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (№ из 3.1)	Умения (№ из 3.2)	Навыки (№ из 3.3)
1	Вычисление определителей	1	1	1
	Матрицы и действия с ними	2-5	2-5	2-5
2	Системы линейных алгебраических уравнений	6	6	6
3	Линейные операции с векторами	7-8	7-8	7-8
	Скалярное, векторное и смешанное произведение	9-11	9-11	9-11
	Приложение к решению геометрических задач	7-12	7-12	7-12
4	Точка и прямая на плоскости	13-15	13-15	13-15
	Кривые второго порядка на плоскости	16	16	16
5	Плоскость и прямая в пространстве	17	17	17
	Поверхности второго порядка	18	18	18

## 4.3. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

Лабораторных работ не предусмотрено планом.

## 4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Вычисление определителей. Матрицы и действия с ними.	1
2.	2	Системы линейных алгебраических уравнений.	1
3.	3	Линейные операции с векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение. Приложение к решению геометрических задач.	2
4.	4	Точка и прямая на плоскости. Кривые второго порядка на плоскости.	2
5.	5	Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности второго порядка.	2
Итого			8

## 5. Содержание самостоятельной работы обучающихся. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

### 5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1.	1	Матрицы и определители	24
2.	2	Системы линейных уравнений	24
3.	3	Векторная алгебра	24
4.	4	Аналитическая геометрия в плоскости	24
5.	5	Аналитическая геометрия в пространстве	25
6.	Подготовка к экзамену		9
Итого			130



**5.2. Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания, приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Линейная алгебра», которое оформлено в виде отдельного документа.**

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

**а) Основная литература**

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Березина, Н. А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 125 с. — 978-5-9758-1741-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80988.html">http://www.iprbookshop.ru/80988.html</a>	2019
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>	2018
3	Ахметгалиева, В. Р. Математика. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Р. Ахметгалиева, Л. Р. Галяутдинова, М. И. Галяутдинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 60 с. — 978-5-93916-552-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/65863.html">http://www.iprbookshop.ru/65863.html</a>	2017

**б) Дополнительная литература**

№ п/п	Наименование книги	Год издания
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>	2018
2	Ивлева, А. М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Ивлева, П. И. Прилуцкая, И. Д. Черных. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 180 с. — 978-5-7782-2409-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45380.html">http://www.iprbookshop.ru/45380.html</a>	2014
3	Ледовская, Е. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник задач [Электронный ресурс] : практикум / Е. В. Ледовская. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/76710.html">http://www.iprbookshop.ru/76710.html</a>	2017
4	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебный комплекс: Учебное пособие для студентов вузов, изучающих высш. математику /Под ред. А.И. Кириллова.- М.: Изд-во МЭИ, 2000.-328с.	2000

**в) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks

#### г) Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2016.
2. Apache OpenOffice (свободно распространяемое ПО).

#### д) Методические указания

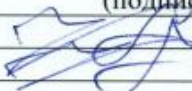
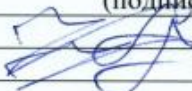
№ п/п	Наименование	Год издания
1	Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания / сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018 – 25 с. - Режим доступа: <a href="http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleiu_v3.pdf">http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleiu_v3.pdf</a>	2018
2	Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ сост.: Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова.- Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2019. –15с. - Режим доступа: <a href="http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf">http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf</a>	2019

#### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, для самостоятельной работы студентов.

**Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год**

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году

Учебный год	«Согласовано» Заведующий кафедрой, ответственный за РПД (подпись, дата)
2018-2019	 01.09.18
2019-2020	 02.09.18
2020-2021	
2021-2022	
2022-2023	
2023-2024	
2024-2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Воткинский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

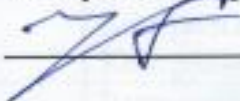
Кафедра «Высшая математика, физика, химия»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры «ВМФХ»

«25» 04 2018 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой



К.Б. Сентяков

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Линейная алгебра

(наименование дисциплины)

38.03.01 «Экономика»

(шифр и наименование направления/специальности)

Экономика предприятий (организаций)

(наименование профиля/специальности/магистерской программы)

бакалавр

квалификация (степень) выпускника

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине  
«Линейная алгебра»**  
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Матрицы и определители	ОПК-3	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №1. (1А)
2.	Системы линейных уравнений	ОПК-3	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №2. (1А)
3.	Векторная алгебра	ОПК-3	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №3. (1А) Контрольная работа №4. (2А)
4.	Аналитическая геометрия в плоскости	ОПК-3	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа. №5(2А)
5.	Аналитическая геометрия в пространстве	ОПК-3	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа. №6(2А)
6.	Подготовка к экзамену	ОПК-3	Экзамен

- Наименование темы (раздела) или тем (разделов) взяты из рабочей программы дисциплины.

## Описания элементов ФОС

**Наименование:** экзамен

**Представление в ФОС:** перечень вопросов

**Перечень вопросов для проведения экзамена:**

1. Матрица. Операции над матрицами. Транспонирование. Обратная матрица.
2. Ранг матрицы. Элементарные преобразования. Методы нахождения ранга. Теорема Кронекера-Капелли.
3. Определитель. Минор. Алгебраическое дополнение. Свойства определителей. Вычисление определителей.
4. Методы решения СЛАУ. Матричный метод. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
5. Векторы. Линейные операции. Координаты вектора. Линейная комбинация. Базис. Деление отрезка в данном отношении. Направляющие косинусы.
6. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Условия ортогональности, коллинеарности и компланарности векторов. Вычисление площадей и объёмов. Проекция вектора на вектор.
7. Плоскость в пространстве. Виды уравнений плоскости. Нормальный вектор. Взаимное расположение плоскостей.
8. Прямая в пространстве. Виды уравнений прямой. Нормальные и направляющий векторы. Взаимное расположение прямых и прямой с плоскостью.
9. Прямая на плоскости. Виды уравнений прямой. Нормальный и направляющий векторы. Взаимное расположение прямых на плоскости.
10. Линии второго порядка. Уравнения окружности, эллипса, гиперболы и параболы с центром в начале и не в начале координат. Фокусы, эксцентриситет, директрисы, асимптоты.
11. Полярная система координат. Переход в прямоугольную и обратно. Параметрические уравнения линии. Поверхности второго порядка. Общее уравнение. Виды поверхностей.

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

**Наименование:** контрольная работа №1

**Представление в ФОС:** набор вариантов заданий

**Варианты заданий:**

1. Выполнить действия над матрицами

$$\begin{pmatrix} 1 & 9 & 7 & 2 \\ 2 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & -2 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 8 \\ -3 & 4 \\ 1 & -5 \\ 0 & -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -3 & -2 \\ 5 & -18 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить  $AB - BA$

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

3. Вычислить определитель

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 5 & -1 \\ -2 & 8 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 3 & 0 & 5 \\ 1 & -7 & 2 \\ 4 & 8 & -9 \end{vmatrix} \quad \text{в) } \begin{vmatrix} 9 & 5 & 3 & 7 \\ 0 & 4 & -3 & 2 \\ -2 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & -3 & 4 \end{vmatrix}$$

4. Решить уравнение

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & x \\ 4 & 5 & -1 \\ 2 & -1 & 5 \end{vmatrix} = 0$$

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

**Наименование:** контрольная работа №2

**Представление в ФОС:** набор вариантов заданий

**Варианты заданий:**

Решить системы методами Крамера, Гаусса:

$$1. \begin{cases} 3x - 2y + z = 2 \\ 5x - 6y + 4z = 3 \\ 4x - 5y + 2z = 1 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = -3 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 7 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -11 \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = 5 \end{cases} \quad 3. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1 \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -2 \end{cases}$$

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

**Наименование:** контрольная работа №3

**Представление в ФОС:** набор вариантов заданий

**Варианты заданий:**

1. По координатам точек  $A(10;6;3)$ ,  $B(-2;4;5)$ ,  $C(3;-4;-6)$  для векторов  $\vec{a} = 5\vec{AC} - 2\vec{CB}$ ,  $\vec{b} = \vec{BA}$ ,  $\vec{c} = \vec{BA}$ ,  $\vec{d} = \vec{AC}$  найти:

а. длину вектора  $\vec{a}$ ;

б. скалярное произведение векторов  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ;

в. проекцию вектора  $\vec{c}$  на вектор  $\vec{d}$ ;

г. косинус угла  $B$  в  $\triangle ABC$ .

2. Доказать, что векторы  $\vec{a} = \{4;2;3\}$ ,  $\vec{b} = \{-3;1;-8\}$ ,  $\vec{c} = \{2;-4;5\}$  образуют базис, и найти  $\vec{d} = \{-12;14;-31\}$  в этом базисе.

3. Сила  $F = \{-3;1;-9\}$  приложена к точке  $A = (6;-3;5)$ .  $B(9;5;-7)$ . Найти

а. работу этой силы при перемещении от  $A$  к  $B$ .  $A = \vec{F} \cdot \vec{AB}$ ;

б. модуль момента силы относительно точки  $B$ .  $M = |\vec{F} \times \vec{BA}|$ .

**Тема:** Линейная зависимость векторов.

1. Исследовать на линейную зависимость:

$$\vec{a} = (3,2,-4), \vec{b} = (4,1,-2), \vec{c} = (5,2,-3)$$

Найти координаты  $\vec{x}$  в базисе  $(\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3)$ :

$$2. \vec{x} = (-3,2,4), \vec{e}_1 = (1,1,-1), \vec{e}_2 = (\frac{1}{2}, -1,0), \vec{e}_3 = (-1,1,1)$$

$$3. \vec{x} = (2,4,3), \vec{e}_1 = (1,1,\frac{1}{2}), \vec{e}_2 = (-1,-1,0), \vec{e}_3 = (-1,1,1)$$

Написать разложение  $\vec{x}$  по векторам  $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}$ :

$$4. \vec{x} = (5,15,0), \vec{p} = (1,0,5), \vec{q} = (-1,3,2), \vec{r} = (0,-1,1)$$

$$5. \vec{x} = (2,-1,1), \vec{p} = (1,1,0), \vec{q} = (0,1,-2), \vec{r} = (1,0,3)$$

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

**Наименование:** контрольная работа №4

**Представление в ФОС:** набор вариантов заданий

**Варианты заданий:**

Тема: Смешанное произведение

Для векторов  $\vec{a} = (2, -3, 1)$ ,  $\vec{b} = (0, 1, 4)$  и  $\vec{c} = (5, 2, -3)$  вычислить:

1)  $(\vec{a}\vec{b}\vec{c}) =$

2) проверить компланарность векторов  $\vec{a} - \vec{b}$ ,  $\vec{b} - 2\vec{c}$  и  $\vec{c} - 3\vec{a}$

Даны вершины треугольной пирамиды А(3,4,5), В(1,2,1), С(-2,-3,6) и D(3,-6,-3). Найти:

3)  $S_{\text{грани}}(\text{ACD})$ ;

4)  $V_{\text{пирамиды}}$ ;

5) Высоту  $h$  из вершины А.

Тема: Векторные произведения

1. Найти  $S_{\Delta}$ , если А(3;4;5), В(1;2;1) и С(-2;-3;6);

2. Найти  $S_{\Delta}$ , если  $\vec{AB} = 2i - 3j + k$ ,  $\vec{AC} = i + 2j - 4k$ ;

3. Найти длину  $\vec{a} \times \vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = \sqrt{29}$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{61}$  и скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 36$ ;

4. Найти  $\lambda = \frac{|\vec{a} \times \vec{b}|}{\sqrt{14}}$ , если  $\vec{a} = (4; 2; -2)$ ,  $\vec{b} = (5; 1; -3)$ ;

5. Коллинеарны ли векторы  $\vec{d} = \vec{a} \times \vec{b}$  и  $\vec{c}$ , если  $\vec{a} = (3; -1; 4)$ ,  $\vec{b} = (2; 2; -3)$ ,  $\vec{c} = 5i - 17j - 8k$

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

**Наименование:** контрольная работа №5

**Представление в ФОС:** набор вариантов заданий

**Варианты заданий:**

В плоскости ХОУ задан  $\Delta ABC$  с вершинами в точках А(-2;4), В(3;1) и С(10;7). Найти:

1) уравнение стороны АВ;

2) уравнение высоты СМ;

3) уравнение медианы АМ;

4) точку пересечения медианы АМ и высоты СМ;

5) расстояние от точки С до прямой АВ;

6) площадь  $\Delta ABC$ .

Тема: Кривые второго порядка.

Составить канонические уравнения:

1. Эллипса:  $\varepsilon = \sqrt{21}/5$ , М(0,5);

2. Гиперболы: М<sub>1</sub>(3,  $\sqrt{80}$ ), М<sub>2</sub>(3 $\sqrt{2}$ , 4 $\sqrt{6}$ );

3. Параболы: (D):  $x = 1$ ;

4. Записать уравнение окружности, проходящей через точку О(0,0) и вершину параболы  $x^2 = 3(y - 4)$  и имеющей центр в точке М<sub>0</sub>(4 $\sqrt{2}$ , 2);

5. Написать уравнение касательных к параболе  $x^2 = 2y$  в точке с ординатой  $y_0 = 2$ ;

6. Найти площадь равностороннего треугольника, вписанного в гиперболу  $y^2 - x^2 = a^2$ .

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2



**Наименование:** контрольная работа №6

**Представление в ФОС:** набор вариантов заданий

**Варианты заданий:**

Тема: Уравнение плоскости в пространстве.

Даны 4 точки в пространстве  $R_3$ :  $A_1(3;1;4)$ ,  $A_2(-1;6;1)$ ,  $A_3(-1;1;6)$ ,  $A_4(0;4;-1)$ .

Найти:

- 1) уравнение плоскости, проходящей через точки  $(A_1 A_2 A_3)$ ;
- 2) расстояние от точки  $A_4$  до плоскости  $(A_1 A_2 A_3)$ ;
- 3) угол между плоскостями, проходящими через точки  $(A_1 A_2 A_4)$  и  $(A_1 A_2 A_3)$ ;
- 4) уравнение плоскости, проходящей через ребро  $A_1A_4$  перпендикулярно к плоскости, проходящей через точки  $(A_1 A_2 A_3)$ ;
- 5) угол наклона ребра  $A_1A_4$  к плоскости, проходящей через точки  $(A_1 A_2 A_3)$ .

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

**Наименование:** работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий

**Представление в ФОС:** перечень заданий

**Варианты заданий:**

1. Вычисление определителей, их миноров и алгебраических дополнений.
2. Умножение матриц. Нахождение обратной матрицы.
3. Определение совместности СЛАУ и решение методом Гаусса.
4. Решение СЛАУ матричным методом и по формулам Крамера. Решение однородных СЛАУ.
5. Нахождение модуля вектора, скалярного произведения векторов, проекции вектора на вектор, деление отрезка. Определение координат вектора в базисе.
6. Вычисление произведения векторов. Определение взаимного расположения векторов. Решение пирамиды.
7. Составление уравнений плоскости и прямой в пространстве.
8. Составление уравнений прямой на плоскости.
9. Составление уравнений линий второго порядка.
10. Составление уравнений линий второго порядка. Построение линии в полярной системе и заданной параметрическими уравнениями.

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

## 2 Критерии оценки

Уровень освоения компетенции							
№	Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Компетенция освоена*			
				отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
	ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	З - основы линейной алгебры; - основные понятия и методы ЛАиАГ, связывающие математические понятия с объектами окружающего мира и помогающие в освоении других дисциплин.	Контрольная работа №1, №2, №3, №4, №5, №6	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению
		У- применять методы математического моделирования для решения экономических задач, составлять математические модели, используя полученные знания по дисциплине, решать задачи из области дисциплины.	Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению
		Н – навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач, методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических явлений и процессов; - навыками применения основных теоретических положений ЛАиАГ к решению конкретных задач, отношений и понятий ЛА и АГ.	Экзамен	Заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой	Заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется обучающимся показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.