

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

ФИЛИАЛ ВГУЭС В Г. НАХОДКЕ

КАФЕДРА ГУМАНИТАРНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

( )

# **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА МОДУЛЬ 1**

Направление и профиль подготовки:  
38.03.04 Государственное и муниципальное управление  
Государственное и муниципальное управление

2019

Находка 2020

Рабочая программа дисциплины Высшая математика модуль 1

составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

38.03.04 Государственное и муниципальное управление и Порядком организации и

осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017г. № 301)

Составитель(и):

*Шуман Г.И., доцент, кафедры математики и моделирования*


*Волгина О.А., доцент кафедры математики и моделирования*

*Давыдов Александр Владимирович, доцент, кандидат физико-математических наук, доцент, Кафедра гуманитарных и социально-экономических дисциплин, [Aleksandr.Davydov@vvsu.ru](mailto:Aleksandr.Davydov@vvsu.ru)*


Утверждена на заседании кафедры Гуманитарных и социально-экономических дисциплин

18.03.2020 протокол № 7

Редакция \_\_\_\_\_ Утверждена на заседании кафедры Гуманитарных и социально-экономических дисциплин \_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой (разработчика)  В.С. Просалова  
*подпись* *фамилия, инициалы*

« 18 » марта 20 20 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)  В.С. Просалова  
*подпись* *фамилия, инициалы*

« 18 » марта 20 20 г.

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Высшая математика модуль 1» является повышение уровня фундаментальной математической подготовки студентов с усилением ее прикладной экономической направленности, ознакомить студентов с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач, а также ознакомление с основными понятиями алгебры и геометрии, освоение методов и способов решения математических задач, развитие логического и алгоритмического мышления, овладение основными методами исследования, выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Задачами дисциплины «Высшая математика модуль 1» являются:

- обучение студентов методам высшей математики, необходимых им при изучении остальных курсов;
- привитие студентам навыков исследования с использованием методов высшей математики, умение перевести экономическую задачу на математический язык;
- обучение студентов методам логически строгого построения доказательств;
- формирование навыков и умений, необходимых при практическом применении математических идей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов реализации.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Формируемые компетенции

Название ОПОП ВО (сокращенное название)	Компетенции	Название компетенции	Составляющие компетенции	
38.03.04 Государственное и муниципальное управление	ПК-7	Умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления	Знания:	основных понятий и методов математического аппарата
			Умения:	использовать математические методы и модели при принятии управленческих решений
			Владения:	методами математического анализа

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Высшая математика модуль 1» относится к вариативной части дисциплин «Блока 1 Дисциплины (модули)» учебного плана направления «Государственное и муниципальное управление» и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы. Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования. Для изучения высшей математики требуется качественное знание школьного курса алгебры, геометрии, тригонометрии, начал анализа, информатики.

Освоение данной дисциплины необходимо обучающемуся для успешного освоения дисциплин (модулей) ОПОП.

### 4 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу по всем формам обучения, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП	Форма обучения	Индекс	Семестр курс	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек	прак	лаб	ПА	КСР		
Б-ГУ	ЗФО	Б.1.В.06	1	3	9	2	6		1		99	Экзамен

### 5 Структура и содержание дисциплины (модуля)

#### 5.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Структура дисциплины

№	Название темы	Вид занятия	Объем час	Кол-во часов в интерактивной и электронной форме	СРС
1	Определители.	Лекция	-		13
		Практическое занятие	3	3	
2	Матрицы. Действия над матрицами.	Лекция	1		2
		Практическое занятие	3		
3	Обратная матрица. Ранг матрицы.	Лекция	1		12
		Практическое занятие			
4	Система линейных алгебраических уравнений.	Лекция			12
		Практическое занятие			
5	Метод Гаусса. Однородная СЛАУ.	Лекция			10
		Практическое занятие			
6	Системы координат на плоскости и в пространстве. Элементы векторной алгебры.	Лекция			12
		Практическое занятие		3	
7	Координаты вектора.	Лекция			12

		Практическое занятие			
8	Операции над векторами.	Лекция			3
		Практическое занятие			
9	Прямая на плоскости.	Лекция			2
		Практическое занятие			
10	Кривые второго порядка.	Лекция			12
		Практическое занятие			
11	Предел функции.	Лекция			6
		Практическое занятие			

## 5.2 Содержание дисциплины (модуля)

### Темы лекций

#### Тема 1. «Матрицы»

Квадратная, единичная, диагональная, скалярная, вырожденная (невырожденная) матрицы. Транспонирование матрицы. Матрица-строка, матрица-столбец, нулевая матрица. Линейные операции: умножение матрицы на число и сложение матриц. Свойства линейных операций. Умножение матриц, свойства умножения матриц.

#### Тема 2. «Обратная матрица. Ранг матрицы»

Элементарные преобразования матрицы. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Теорема о единственности матрицы, обратной данной. Метод нахождения обратной матрицы. Ранг матрицы.

#### Тема 3. «Метод Гаусса. Однородная СЛАУ»

Метод Гаусса для системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными; базисные и свободные неизвестные (переменные). Общее и частное решения СЛАУ. Однородные системы линейных уравнений и их решения. Основные свойства однородной системы. Фундаментальная система решений (ФСР) однородной СЛАУ. Исследование СЛАУ на совместность. Теорема Кронекера – Капелли.

#### Тема 4. «Координаты вектора»

Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Декартов прямоугольный базис. Линейные операции над векторами в координатной форме. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы вектора. Деление отрезка в данном отношении.

#### Тема 5. «Операции над векторами»

Векторное произведение векторов и его свойства. Геометрический и физический смыслы векторного произведения. Смешанное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения. Необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов в пространстве.

#### Тема 6. «Прямая на плоскости»

Элементы аналитической геометрии на плоскости. Метод координат. Линия на плоскости. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая на плоскости. Построение прямой. Понятия нормального и направляющего векторов прямой. Нормальное уравнение прямой и его геометрический смысл. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно заданному направлению. Общее уравнение прямой и его частные случаи. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и его геометрический смысл. Уравнение прямой в отрезках и его геометрический смысл. Каноническое уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, заданных уравнениями с угловыми коэффициентами. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, заданных общими уравнениями. Расстояние от данной

точки до прямой на плоскости.

### **Тема 7. «Предел функции»**

Предел функции, определение и примеры, признак существования предела. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых функций. Вычисление пределов дробно – рациональных функций, тригонометрических функций. Первый и второй замечательные пределы.

### **Перечень тем практических занятий**

#### **Тема 1. Определители**

Вычисление определителей 2-го порядка. Вычисление определителей 3-го порядка по правилу треугольника, правилу Саррюса, методом понижения порядка, методом приведения к треугольному виду. Применение теоремы Лапласа к вычислению определителей третьего и более высокого порядков.

#### **Тема 2. Действия над матрицами**

Операции над матрицами: сложение и вычитание матриц одинаковых размерностей; умножение матриц на константу; произведение матриц.

#### **Тема 3. Обратная матрица. Ранг матрицы**

Нахождение обратной матрицы. методом присоединенной матрицы, методом элементарных преобразований. Различные способы нахождения ранга матрицы: приведение матрицы к трапециевидной (ступенчатой) и диагональной форме с помощью элементарных преобразований.

#### **Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений, методы решений. Метод Гаусса. Однородные СЛАУ**

Метод Гаусса для системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Решение систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными; базисные и свободные неизвестные (переменные). Общее и частное решения СЛАУ. Решение однородных систем линейных уравнений. Фундаментальная система решений (ФСР) однородной СЛАУ. Исследование СЛАУ на совместность с использованием теоремы Кронекера – Капелли.

#### **Тема 5. Векторы. Координаты вектора**

Операции над векторами. Сложение и вычитание векторов по правилу треугольника и параллелограмма. Свойства линейных операций. Линейная зависимость векторов. Базис. Представление вектора в виде линейной комбинации других векторов, образующих базис. Проекция вектора на ось. Нахождение направляющих косинусов вектора. Деление отрезка в данном отношении.

#### **Тема 6. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение**

Скалярное произведение в координатной форме. Условие перпендикулярности и коллинеарности векторов. Нахождение угла между двумя векторами. Ортогональное проектирование вектора. Нахождение проекции вектора на ось, вектора на вектор. Использование геометрического смысла векторного произведения при решении геометрических задач. Смешанное произведение. Условие компланарности трех векторов в пространстве. Вычисление объемов многогранников.

#### **Тема 7. Прямая на плоскости**

Взаимное расположение прямых. Определение угла между двумя пересекающимися прямыми. Определение расстояния от точки до прямой.

#### **Тема 8. Кривые второго порядка**

Эллипс. Окружность. Гипербола. Парабола. Составление уравнений кривых второго порядка согласно условиям задач. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду. Переход от декартовых координат к полярным и наоборот. Построение кривых второго порядка.

#### **Тема 9. Предел функции**

Применение правил раскрытия неопределенностей вида  $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ ;  $\begin{bmatrix} \infty \\ \infty \end{bmatrix}$ . Первый и второй замечательные пределы.

### **5.3 Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии**

В ходе изучения данной дисциплины студент слушает лекции по основным темам, посещает практические занятия, занимается индивидуально. Освоение дисциплины предполагает, помимо посещения лекций и практических занятий, выполнение контрольных заданий. Лекционные и практические занятия построены как типичные занятия по алгебре и геометрии в соответствии с требованиями государственных стандартов для подготовки бакалавров указанного направления.

При проведении практических занятий применяется метод кооперативного обучения: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над индивидуальными заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг к другу. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу

### **5.4 Форма текущего контроля.**

В семестре студентами выполняются три аудиторных контрольные работы и два индивидуальных домашних задания.

Темы контрольных работ:

1. Определители. Действия над матрицами. Обратная матрица.
2. Векторная алгебра.
3. Прямая на плоскости.

Текущие домашние задания выдаются каждую неделю на практическом занятии. Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) выдаются на практических занятиях в начале изучения соответствующих тем.

Темы ИДЗ:

1. Системы линейных алгебраических уравнений.
2. Полярная система координат. Кривые второго порядка.

ИДЗ выполняется на бумажных носителях информации и сдается преподавателю через одну неделю после изучения соответствующей темы.

На усмотрение преподавателя темы аудиторных контрольных работ могут быть заменены темами индивидуальных домашних заданий и наоборот.

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

Самостоятельная работа студентов является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений. Текущая самостоятельная работа включает в себя: работу с лекционным материалом, опережающую самостоятельную работу, подготовку к промежуточной аттестации и экзамену. Самостоятельная работа студентов заключается в выполнении аудиторных контрольных работ, текущих и индивидуальных домашних заданий, а также изучению отдельных тем дисциплины.

Для самостоятельного изучения выносятся следующие темы:

- определители. В этой теме необходимо рассмотреть такие вопросы, как определители второго и третьего порядков. Правила вычисления определителя третьего порядка. Понятие минора и алгебраического дополнения. Транспонирование определителя. Свойства определителей. Единичные, диагональные, треугольные определители. Теорема Лапласа.

Методы вычисления определителей (метод понижения порядка, метод приведения к треугольному виду);

- система линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Решение СЛАУ. Эквивалентные (равносильные) системы уравнений. Определенные и неопределенные, совместные и несовместные СЛАУ;

- системы координат на плоскости и в пространстве. Прямоугольные и полярные координаты на плоскости. Преобразования координат на плоскости и в пространстве;

- элементы векторной алгебры. Скалярные и векторные величины. Векторы на плоскости и в пространстве. Радиус-вектор. Определение длины (модуля) вектора; нулевой вектор; равные, противоположные, коллинеарные и компланарные векторы. Линейные операции над векторами: сложение векторов и умножение вектора на число. Свойства линейных операций. Линейная зависимость векторов. Условие компланарности векторов. Скалярное произведение векторов и его свойства. Физический смысл скалярного произведения. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Косинус угла между векторами. Условие коллинеарности векторов;

- кривые второго порядка. Построение кривых. Кривые второго порядка. Каноническое уравнение окружности. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства. Исследование формы эллипса по его уравнению. Окружность как частный случай эллипса. Гипербола, ее каноническое уравнение и свойства. Сопряженная гипербола. Исследование формы гиперболы. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства. Исследование формы параболы. Общее уравнение кривой второго порядка и его приведение к каноническому виду. Классификация кривых второго порядка.

Список необходимой литературы для изучения указанных тем приведен ниже. По завершении изучения каждой темы студент предоставляет лектору конспект, на основе которого проводится практическое занятие.

При решении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и пр. Решение ИДЗ излагается подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции;

- внеаудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям (лекция, практическое занятие, коллоквиум, контрольная работа, тестирование, устный опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплинам.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре. Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

Учебным планом предусмотрены консультации, которые студент может посещать по желанию.

Основной формой промежуточного контроля уровня подготовки студентов является экзамен для дисциплины «Высшая математика модуль 1», который может проводиться в виде теста, собеседования или по результатам работы в семестре.



Для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины студенту предлагается ответить на вопросы.

В процессе изучения дисциплины «Высшая математика модуль 1», помимо теоретического материала, предоставленного преподавателем во время лекционных занятий, может возникнуть необходимость в материале учебной литературы.

Наиболее подробно и просто теория большинства тем изложена в учебнике «Вся высшая математика» Краснова М.Л. и др., однако примеров решения практических задач данное пособие содержит в небольшом объеме.

В качестве учебника для формирования практических навыков решения алгебраических и геометрических задач наилучшим образом подходит «Высшая математика в упражнениях и задачах» Данко П.Е. и др. Это пособие содержит практические задачи, часть из которых приведена с решениями, и краткую теорию, необходимую для их решения.

Кроме учебников студентам рекомендуется «Справочник по высшей математике» под ред. Выгодского М.Я., в котором кратко рассмотрены все темы, указаны все необходимые формулы и приведены пояснительные примеры.

Остальные учебники, указанные в списке рекомендованной литературы, характеризуются либо сложностью изложения, либо подробным освещением некоторых тем.

Кроме учебников студентам рекомендуются учебно-методические издания кафедры математики и моделирования ВГУЭС.

## **7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

Для формирования практических навыков решения задач по темам и обеспечения самостоятельной работы студентов разработаны комплекты индивидуальных домашних заданий с решением типовых задач. Условия для индивидуальных домашних заданий студенты берут из учебно-методического пособия:

- Шуман Г.И., Волгина О.А., Гусев Е.Г. Высшая математика, часть 1, учебное пособие - Владивосток, ВГУЭС, 2008;

- «Курс лекций по высшей математике», ч.1,2, Л.Я. Дубинина, Л.С. Никулина, И.В. Пивоварова.

## **8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

## **9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, а также к основной и дополнительной литературе в ЭБС осуществляется с компьютеров, подключенных к Электронной библиотеке ВГУЭС:

1. Консультант Плюс: полнотекстовая справочно-информационная система нормативно-правовых документов - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
2. Электронно-библиотечная система издательства (образовательная платформа) «Юрайт» - Режим доступа: <https://urait.ru>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru>
5. Электронная библиотека Издательского дома Гребенникова «GrebennikOn» - <https://grebennikon.ru>

## **10 Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети**

### **«Интернет»**

1. «Власть». Общенациональный научно политический журнал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.jour.fnisc.ru/index.php/vlast>
2. Государственно-частное партнерство в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.economy.gov.ru/material/departments/d18/gosudarstvenno\\_chastnoe\\_partnerstvo/](https://www.economy.gov.ru/material/departments/d18/gosudarstvenno_chastnoe_partnerstvo/)
3. Журнал «Вопросы государственного и муниципального управления» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vgmu.hse.ru/archive.html>
4. Журнал «Государственная служба» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mgs.migsu.ru/content/archive>
5. Журнал «Государство и право» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.igpran.ru/journal/index.php>
6. Комитет ГД по федеративному устройству и вопросам местного самоуправления Государственной Думы Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gosduma.net/structure/committees/1760703/>
7. Фонд развития местного самоуправления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fondmsu.ru>

## **11 Перечень информационных технологий**

1. Электронные учебники
2. Технологии мультимедиа.
3. Технологии Интернет (электронная почта, электронные библиотечные системы, электронные базы данных).

**Программное обеспечение:** Microsoft Windows 7 Professional Russian (Academic Open license №47882164, бессрочная), Microsoft Office 2007 RUS (лицензия №44216302, бессрочная), Winrar (электронная лицензия №RUK-web-1355405, бессрочная), Adobe Google Chrome (свободное); Adobe Acrobat Reader (свободное), справочно-правовая система КонсультантПлюс (договор №2020-A0130 от 01.02.2020, срок действия до 31.12.2020)

Программное обеспечение для лиц с ограниченными возможностями

1. Экранная лупа в операционных системах линейки MS Windows
2. Экранный диктор в операционных системах линейки MS Windows

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени его сложности.

### 13 Словарь основных терминов

**Диагональная матрица** — квадратная матрица, у которой все элементы, кроме элементов главной диагонали, равны нулю.

**Треугольная матрица** — квадратная матрица, все элементы которой, расположенные по одну сторону от главной диагонали, равны нулю.

**Транспонированная матрица** — матрица, полученная из данной заменой каждой ее строки столбцом с тем же номером.

**Эквивалентные матрицы** — матрицы, полученные одна из другой с помощью элементарных преобразований.

**Минор некоторого элемента** определителя  $n$ -го порядка — определитель  $(n-1)$ -го порядка, полученный из исходного путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится выбранный элемент.

**Алгебраическое дополнение элемента** - минор этого элемента, умноженный на  $-1$  в степени, равной сумме номера строки и номера столбца, на пересечении которых находится выбранный элемент.

**Присоединенная (союзная) матрица** — матрица, составленная из алгебраических дополнений элементов данной квадратной матрицы.

**Ранг матрицы** — наибольший из порядков миноров данной матрицы, отличных от нуля.

**Совместная система уравнений** — система, имеющая хотя бы одно решение.

**Определенная система** — совместная система, имеющая единственное решение.

**Тривиальное решение** — нулевое решение системы.

**Скалярные величины** — величины, которые полностью определяются численным значением.

**Векторные величины** — величины, которые определяются не только числовым значением, но и направлением.

**Вектор** — это направленный прямолинейный отрезок.

**Коллинеарные векторы** — это векторы, лежащие на одной прямой или на параллельных прямых.

**Единичный вектор** — вектор, длина которого равна единице.

**Орт вектора** — единичный вектор, направление которого совпадает с направлением данного вектора.

**Компланарные векторы** — три вектора, лежащие в одной плоскости или в параллельных плоскостях.

**Направляющие косинусы вектора** — косинусы углов вектора с осями координат.

**Скалярное произведение двух ненулевых векторов** - число, равное произведению длин этих векторов на косинус угла между ними.

**Векторное произведение векторов** — это вектор.

**Смешанное произведение трех векторов** — это векторно-скалярное произведение векторов.

**Линия** на плоскости рассматривается (задается) как множество точек, обладающих некоторым только им присущим геометрическим свойством.

**Уравнением линии** (или кривой) на плоскости Оху называется такое уравнение с двумя переменными, которому удовлетворяют координаты каждой точки этой линии и не удовлетворяют координаты любой точки, не лежащей на этой линии.

**Основные задачи** аналитической геометрии на плоскости: первая — зная геометрические свойства кривой, найти ее уравнение; вторая — зная уравнение кривой, изучить ее форму и свойства.

**Линия (кривая) второго порядка** -  $Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$ , где коэффициенты уравнения – действительные числа, но по крайней мере одно из чисел  $A, B$  или  $C$  отлично от нуля.

**Эллипсом** называется множество всех точек плоскости, сумма расстояний от каждой из которых до двух данных точек этой плоскости, называемых **фокусами**, есть величина постоянная.

**Гипербола** – множество всех точек плоскости, модуль разности расстояний от каждой из которых до двух данных точек этой плоскости, называемых **фокусами**, есть величина постоянная, меньшая, чем расстояние между фокусами.

Выражение вида  $z = x + yi$ , где  $x$  и  $y$  – действительные числа, а  $i$  – мнимая единица, называется **комплексным числом**.

Плоскость, на которой изображаются комплексные числа, называется **комплексной плоскостью**.

Длина вектора, изображающего комплексное число  $z$ , называется **модулем** этого числа и обозначается  $|z|$  или  $r$ .

**Окрестность точки** - любой интервал, содержащий данную точку.

**Бесконечно малая** — это функция, предел которой равен нулю при указанном стремлении аргумента.

**Бесконечно большая** - функция, обратная бесконечно малой.

**Окрестность точки** - любой интервал, содержащий данную точку.

**Бесконечно малая** — это функция, предел которой равен нулю при указанном стремлении аргумента.

**Бесконечно большая** - функция, обратная бесконечно малой.

Приложение 1  
к рабочей программе дисциплины  
«Высшая математика модуль 1»

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

ФИЛИАЛ ВГУЭС В Г. НАХОДКЕ

КАФЕДРА ГУМАНИТАРНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

## ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА МОДУЛЬ 1

Направление и направленность (профиль)  
38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Форма обучения  
заочная

Находка 2020

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) Вышая математика модуль 1

разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

38.03.04 Государственное и муниципальное управление и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017г. № 301 (в действующей редакции))

Составитель(и):

*Давыдов Александр Владимирович, доцент, кандидат физико-математических наук, доцент, Кафедра гуманитарных и социально-экономических дисциплин,*  
[Aleksandr.Davydov@vvsu.ru](mailto:Aleksandr.Davydov@vvsu.ru)

Утвержден на заседании кафедры Гуманитарных и социально-экономических дисциплин

18.03.2020 протокол № 7

Заведующий кафедрой (разработчика)

  
подпись

В.С. Просалова

фамилия, инициалы

« 18 » марта 20 20 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

  
подпись

В.С. Просалова

фамилия, инициалы

« 18 » марта 20 20 г.

## 1 Перечень формируемых компетенций

Таблица – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программе

Код компетенции	Формулировка компетенции	Номер этапа
ПК-7	Умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления	1

Компетенция считается сформированной на данном этапе (номер этапа таблица 1 ФОС) в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Описание критериев оценивания планируемых результатов обучения

**ПК-7 – Умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления**

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня планируемого результата обучения)		Критерии оценивания результатов обучения
<b>Знает</b>	основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии	- правильность ответа по содержанию задания; - полнота и глубина ответа;
<b>Умеет</b>	применять основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии в моделировании процессов и явлений	умение решать стандартные задачи курса, основные типы которых разбираются на практических занятиях
<b>Владеет навыками и/или опытом деятельности.</b>	использования основных понятий, методов и моделей линейной алгебры и аналитической геометрии в управленческих задачах профессиональной деятельности	владеет навыками выбора формул, методов и правильного подхода к решению задачи

Таблица заполняется в соответствии с разделом 2 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

#### 3.1 для очной формы обучения

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
Знания:	основных понятий и методов линейной алгебры и аналитической геометрии	Все темы дисциплины	Теоретический опрос (п.5.3)	Тест СИТО (п.5.1)
Умения:	применять основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии в моделировании процессов и явлений	Определители.	Контрольная работа №1 (5.4) Тест 1 (5.2)	
		Матрицы.		
		Системы линейных алгебраических уравнений	ИДЗ №1 (5.5) Тест 1 (5.2)	
		Элементы векторной алгебры	Контрольная работа №2 (5.4) Тест 2 (5.2)	
		Прямая на плоскости.	ИДЗ №2 (5.5)	
		Кривые второго порядка.	ИДЗ №3 (5.4)	
		Предел функции	Контрольная работа №3 (5.4)	
Навыки:	использования основных понятий, методов и моделей линейной алгебры и аналитической геометрии в управленческих задачах профессиональной деятельности	Определители.	Контрольная работа №1 (5.4) Тест 1 (5.2)	
		Матрицы.		
		Система линейных алгебраических уравнений.	ИДЗ №1 (5.5) Тест 1 (5.2)	
		Элементы векторной алгебры	Контрольная работа №2 (5.4) Тест 2 (5.2)	
		Прямая на плоскости.	ИДЗ №2 (5.5)	
		Кривые второго порядка.	ИДЗ №3 (5.5)	
		Предел функции	Контрольная работа №3 (5.4)	



### 3.2 для заочной формы обучения

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
Знания:	основных понятий и методов линейной алгебры и аналитической геометрии	Определители	Теоретический опрос (п.5.3)	
		Матрицы		
		Система линейных алгебраических уравнений.		
		Элементы векторной алгебры.		
		Прямая на плоскости.		
		Кривые второго порядка.		
		Плоскость. Прямая и плоскость в пространстве.		
Умения:	применять основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии в моделировании процессов и явлений	Определители	Контрольная работа (5.6) Тест 1 (5.2)	Тест СИТО (п.5.1)
		Матрицы.		
		Система линейных алгебраических уравнений.	Контрольная работа (5.6) Тест 2 (5.2)	
		Элементы векторной алгебры	Контрольная работа (5.6)	
		Прямая на плоскости.	Контрольная работа (5.6)	
		Кривые второго порядка.	Контрольная работа (5.6)	
		Плоскость. Прямая и плоскость в пространстве.	Контрольная работа (5.6)	
Навыки:	использования основных понятий, методов и моделей линейной алгебры и аналитической геометрии в управленческих задачах профессиональной деятельности	Определители	Контрольная работа (5.6) Тест 1 (5.2)	
		Матрицы.		
		Система линейных алгебраических уравнений.	Контрольная работа (5.6) Тест 2 (5.2)	
		Элементы векторной алгебры.	Контрольная работа (5.6)	
		Прямая на плоскости.	Контрольная работа (5.6)	
		Кривые второго порядка.	Контрольная работа (5.6)	
		Плоскость. Прямая и плоскость в пространстве.	Контрольная работа (5.6)	

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточной аттестаций количественной оценкой, выраженной в баллах, максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам.

Таблица 4.1 – Распределение баллов по видам учебной деятельности

Вид учебной деятельности	Оценочное средство							
	Теоретический опрос	Контрольные работы №1-3	Итоговые тесты №1-2	ИДЗ №1-3	Работа у доски	Посещение занятий	Тест СИТО	Итого
Лекции	25					3		28
Практические занятия		9			10	4		23
Самостоятельная работа				21				21
СЭО			8					8
Промежуточная аттестация							20	20
Итого	25	9	8	21	10	7	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей 4.2.

Таблица 4.2

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, освоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

от 41 до 60	«неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 КОМПЛЕКС ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1 Тест СИТО

1. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ -2 & 1 & 2 \\ -3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$  равен

- 1)33
- 2)32
- 3)-33
- 4)-32.

2. Ранг матрицы  $\begin{pmatrix} -1 & 1 & -1 & 0 & 2 \\ -1 & 5 & -3 & 2 & 7 \\ 4 & 3 & -3 & 7 & 5 \\ -5 & 2 & 0 & -5 & 2 \end{pmatrix}$  равен

- 1)2
- 2)3
- 3)4
- 4)5.

3. Если  $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ -3 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 0 \\ -3 & 1 & -1 \\ -4 & 3 & -2 \end{pmatrix}$ , то элемент  $c_{31}$  матрицы  $C = A \cdot B$  равен...

4. Для системы  $\begin{cases} -6x - 5y = 11, \\ 3x - 7y = 4 \end{cases}$  сумма  $x + y$  равна ...

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

- 1)может быть решена методом Гаусса
- 2)может быть решена методом Крамера
- 3)может быть решена матричным способом
- 4)является несовместной.

6. Известно, что  $|\vec{a}| = 4$ ,  $|\vec{b}| = 3$ . Угол между этими векторами равен  $\varphi = \frac{\pi}{3}$ . Скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$  равно...

7. Для отыскания расстояния от прямой до точки прямая должна быть задана уравнением вида

$$1) \begin{cases} x = mt + x_0, \\ y = nt + y_0 \end{cases}$$

$$2) \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

$$3) y = kx + b$$

$$4) Ax + By + C = 0.$$

8. Уравнение плоскости, проходящей через точку  $B(-1,4,-5)$  параллельно плоскости  $YOZ$ , имеет вид

$$1) 5y + 4z = 0$$

$$2) x = -1$$

$$3) y = 4$$

$$4) z = -5.$$

9. Если точки  $A(5,0)$  и  $D(0,-4)$  являются вершинами эллипса, то его каноническое уравнение имеет вид

$$1) \frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{4} = 1$$

$$2) \frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$$

$$3) \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{5} = 1$$

$$4) \frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1.$$

Краткие методические указания:

ПТМ содержат тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	19–20	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	16–18	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	9–15	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	0-8	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.

## 5.2 Итоговые тесты

### Тест 1

1. Определитель  $\begin{vmatrix} 3 & -1 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 5 & 1 \\ 7 & 0 & 9 & 9 \\ 13 & -1 & 17 & 4 \end{vmatrix}$  равен \_\_\_\_\_

2. Для матриц  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 5 & 2 & 1 \\ 7 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 1 & 2 \\ 1 & 4 & 2 & 6 \end{pmatrix}$  существует произведение

- а)  $AB$
- б)  $AC$
- в)  $BC$
- г)  $CA$

3. Алгебраическое дополнение  $A_{21}$  элемента  $a_{21}$  матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & 4 \\ 5 & 4 & 3 \end{pmatrix}$  равно \_\_\_\_

4. Среди матриц  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 5 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 0 \\ 5 & 4 & 1 \end{pmatrix}$  невырожденной является \_\_\_\_

5. Ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 1-2 & 5 & 9 \\ 1-1 & 7 & 4 \\ 1 & 3 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$  равен

- 1)1
- 2)2
- 3)3
- 4)4

6. Умножение матрицы  $A_{2,3}$  на матрицу  $B_{3,4}$

- 1)приводит к матрице вида  $C_{3,3}$
- 2)приводит к матрице вида  $C_{4,2}$
- 3)приводит к матрице вида  $C_{2,4}$
- 4)невозможно

7. Если  $A = \begin{pmatrix} 1-2 \\ 1-1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ , то элемент  $c_{32}$  матрицы  $C = A \cdot B$  равен \_\_\_\_

8. Для матрицы  $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -6 & 9 \end{pmatrix}$  обратная матрица  $A^{-1}$

- 1)существует и имеет вид  $A^{-1} = \begin{pmatrix} 9 & -3 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$
- 2)существует и имеет вид  $A^{-1} = \frac{1}{36} \begin{pmatrix} 9 & -3 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$

3) существует и имеет вид  $A^{-1} = -\frac{1}{36} \begin{pmatrix} 9 & -3 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$

4) не существует

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

- 1) может быть решена методом Гаусса
- 2) может быть решена методом Крамера
- 3) может быть решена матричным способом
- 4) является несовместной

10. Система  $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + 2x_4 = 9, \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 0 \end{cases}$

- 1) может быть решена методом Гаусса
- 2) может быть решена методом Крамера
- 3) может быть решена матричным способом
- 4) является несовместной

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	4	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	3	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	2	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	0-1	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.

## Тест 2

1. Квадрат модуля вектора  $\vec{a} = 2\vec{i} + 4\vec{j} - 3\vec{k}$  равен \_\_\_\_

2. Для векторов  $\vec{a} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - 3\vec{k}$  и  $\vec{c} = -2\vec{i} - \vec{k}$  линейная комбинация  $-5\vec{a} - 4\vec{c}$  равна

1)  $-2\vec{i} + 10\vec{j} - 19\vec{k}$

2)  $-2\vec{i} - 10\vec{j} - 19\vec{k}$

3)  $2\vec{i} - 10\vec{j} - 19\vec{k}$

4)  $-2\vec{i} + 10\vec{j} + 19\vec{k}$

3. Для векторов  $\vec{a} = 2\vec{i} + 4\vec{j} - 3\vec{k}$  и  $\vec{c} = 3\vec{i} - 4\vec{j} - 5\vec{k}$  скалярное произведение  $\vec{a}\vec{c}$  равно \_\_\_\_

4. Известно, что  $|\vec{a}| = 4$ ,  $|\vec{b}| = 3$ . Угол между этими векторами равен  $\varphi = \frac{\pi}{3}$ . Скалярное

произведение  $\vec{a}\vec{b}$  равно \_\_\_\_

5. Известно, что  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 4$ . Угол между этими векторами равен  $\varphi = \frac{\pi}{3}$ . Скалярное

произведение  $(2\vec{a} + \vec{b})(5\vec{a} - 3\vec{b})$  равно

1) 36

2) 38

- 3)34  
4)32

6. Сумма проекций вектора  $2\vec{i} \times \vec{i} + 2\vec{i} \times \vec{j} - 3\vec{i} \times \vec{k} + 4\vec{j} \times \vec{i} + 3\vec{k} \times \vec{i} + \vec{k} \times \vec{j}$  равна \_\_\_\_

7. Для коллинеарных векторов  $\vec{b} = (-2, 1, x)$ ,  $\vec{c} = (-6, y, 3)$   $x$  и  $y$  соответственно равны

- 1)-1 и 3  
2)-1 и -3  
3)1 и -3  
4)1 и 3

8. Векторы  $\vec{a} = -2\vec{i} + \vec{j} + 5\vec{k}$ ,  $\vec{b} = -\vec{j} + x\vec{k}$ ,  $\vec{c} = -2\vec{i} + 2\vec{j}$  являются компланарными при  $x$  равном

- 1)8  
2)2  
3)5  
4)4

#### Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	4	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	3	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	2	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	0-1	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.

### 5.3 Список вопросов к теоретическому опросу

Вопросы по темам.

#### К теме 1:

1. Дать определения определителей второго и третьего порядков.
2. Каковы методы вычисления определителей?
3. Сформулировать свойства определителей.

#### К теме 2:

4. Что называется матрицей? Перечислить виды матриц.
5. Какая матрица называется невырожденной?
6. Какие линейные операции выполнимы над матрицами?
7. Перечислить свойства линейных операций над матрицами.
8. Что называется произведением матриц? Перечислить свойства произведения матриц.
9. Сформулировать необходимое и достаточное условие существования матрицы, обратной данной.
10. Каков алгоритм нахождения матрицы, обратной данной?
11. Как связаны определители взаимно-обратных матриц?
12. Что называется рангом матрицы (два определения)?

#### К теме 3:

13. Что такое система линейных алгебраических уравнений, решение системы?
14. Какое уравнение называется матричным и каково его решение?

15. Сформулировать правило Крамера.
16. В чем заключается суть метода Гаусса решения системы уравнений?
17. Какие системы уравнений называются однородными? Что такое тривиальное решение?
18. Какие системы называются совместными (несовместными)? Определенные (неопределенные) системы.
19. Что называется рангом матрицы? Сформулировать теорему о ранге матрицы.
20. Дать формулировку теоремы Кронекера-Капелли.

#### **К теме 4:**

21. Какие величины называются векторными и скалярными?
22. Что называется вектором? Сформулировать основные определения.
23. Какие векторы называются равными? Что такое орт?
24. Какие линейные операции можно выполнять над векторами?
25. Какие векторы называются линейно зависимыми (независимые)?
26. Что называется базисом на плоскости и в пространстве?
27. Уметь записать разложение вектора по базису.
28. Как выполняются линейные операции над векторами в координатной форме?
29. Как вычислить координаты точки, делящей отрезок в данном отношении?
30. Что такое направляющие косинусы вектора? Каковы формулы их вычисления?
31. Что называется проекцией вектора на ось?
32. Как найти угол между вектором и осью?
33. Что называется скалярным произведением векторов? Каковы его свойства?
34. Что называется векторным произведением векторов? Каковы его свойства?
35. Что называется смешанное произведением векторов? Каковы его свойства?
36. В чем заключается необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов?

#### **К теме 5:**

37. Сформулировать задачи аналитической геометрии.
38. Перечислить способы задания прямой на плоскости.
39. Как определить угол между двумя прямыми на плоскости?
40. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых?
41. Как вычислить расстояние от точки до прямой?

#### **К теме 6:**

42. Какое уравнение называется каноническим уравнением окружности?
43. Что называется эллипсом?
44. Каково каноническое уравнение эллипса?
45. Дать определение гиперболы.
46. Каково каноническое уравнение гиперболы?
47. Что называется параболой?
48. Каково каноническое уравнение параболы?
49. Как привести общее уравнение кривой второго порядка к каноническому виду?

#### **К теме 7:**

50. Что называется функцией, областью определения? Каковы способы задания функции?
51. Что называется окрестностью точки?
52. Дать определение предела функции в точке.
53. Какие пределы функции называются односторонними?
54. Сформулировать теоремы о пределах.
55. Какие функции называются бесконечно малыми и бесконечно большими? Каковы их свойства?



56. Сформулировать первый замечательный предел.  
 57. Сформулировать второй замечательный предел.  
 58. Каковы правила раскрытия неопределенностей?

Краткие методические указания

Перед тем, как приступать к ответу на вопросы для собеседования, необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным на лекциях и в презентациях, воспользоваться материалами учебной или справочной литературы.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	23-25	ставится, если студент полностью освоил материал
4	19-22	ставится, если студент допускает 1-2 ошибки
3	15-18	ставится, если студент излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
2	0-14	ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующие вопросы, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

## 5.4 Контрольные работы

### Контрольная работа №1

**Тема: Определители. Действия над матрицами. Обратная матрица.**

**Типовой вариант.**

Задание 1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & -3 & 4 \\ 2 & 1 & -1 & 2 \\ 6 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & -5 \end{vmatrix}.$$

Задание 2. Найти

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Задание 3. Найти матрицу, обратную данной, и сделать проверку

$$\begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix}.$$

### Контрольная работа №2

**Тема: Векторная алгебра.**

**Типовой вариант.**

Задание 1. В параллелограмме  $ABCD$   $O$  – точка пересечения диагоналей,  $\overline{AO} = \bar{a}$ ,  $\overline{BO} = \bar{b}$ . Выразить через  $\bar{a}$  и  $\bar{b}$  вектор  $\bar{m} = \frac{1}{3}\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{DA}$ .

Задание 2. Зная, что  $\bar{a} = \alpha\bar{i} + 5\bar{j} - \bar{k}$  и  $\bar{b} = 3\bar{i} + \bar{j} + \beta\bar{k}$  коллинеарные, найти числа  $\alpha$  и  $\beta$ .

Задание 3. Известно, что  $|\bar{a}| = 5$ ,  $|\bar{b}| = 6$ ,  $\bar{a} \cdot \bar{b} = 6$ . Найти  $|\bar{a} \times \bar{b}|$ .

Задание 4. Проверить компланарность векторов  $\bar{a}(2;-1;3)$ ,  $\bar{b}(1;4;2)$  и  $\bar{c}(3;1;1)$ .

### Контрольная работа №3

#### Тема: Предел функции

#### Типовой вариант.

Найти предел функции:

$$1) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 1}{2x^2 - 4}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{8x}{\arcsin 2x}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x - 4}{3x + 5} \right)^{\frac{x+2}{5}}.$$

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	9	задания выполнены полностью и правильно
4	7-8	задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
3	3-6	задания выполнены полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
2	0-2	задания не выполнены или выполнены неправильно

### 5.5 Индивидуальные домашние задания

#### ИДЗ №1 Системы линейных алгебраических уравнений

#### Типовой вариант.

Задание. Доказать совместность данной системы линейных уравнений и решить ее тремя способами: 1) методом Гаусса; 2) матричным методом; 3) по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 4, \\ x_1 - x_2 + x_3 = -6, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$$

#### ИДЗ №2 Прямая на плоскости

#### Типовой вариант.

Задание.

Даны вершины треугольника  $ABC$ . Найти:

а) уравнение стороны  $AB$ ;

- б) уравнение высоты СН;
  - в) уравнение медианы АМ;
  - г) точку N пересечения медианы АМ и высоты СН;
  - д) уравнение прямой, проходящей через вершину С параллельно стороне АВ;
  - е) расстояние от точки С до прямой АВ.
- $A(3,-2), B(4,6), C(6,5)$ .

### ИДЗ №3 Полярная система координат. Кривые второго порядка.

#### Типовой вариант.

Задание.

1) Постройте кривые в полярной системе координат по точкам, давая значения через промежутки  $\frac{\pi}{8}$ , начиная от  $\varphi = 0$ .

2) Найдите уравнение полученной линии в прямоугольной декартовой системе координат, начало которой совпадает с полюсом, а положительная полуось абсцисс – с полярной осью и по уравнению определите вид кривой.

$$\rho = \frac{4}{1 - \sin \varphi}.$$

#### Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	20-21	задания выполнены полностью и правильно, работа оформлена согласно требованиям, решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки;
4	17-19	задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны, работа оформлена согласно требованиям;
3	12-16	задания выполнены полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны, работа оформлена не по требованиям
2	0-11	задания не выполнены или выполнены неправильно

На усмотрение преподавателя темы аудиторных контрольных работ могут быть заменены темами индивидуальных домашних заданий и наоборот.

### 5.6 Контрольная работа для заочной формы обучения (типовой вариант )

1. Выполнить действия над матрицами.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 7 & 1 \end{pmatrix}. \text{ Найдти } (A+B) \cdot (A-B).$$

2. Вычислить определитель методом понижения порядка.

$$\begin{vmatrix} 2 & 2 & -3 & 1 \\ 1 & 0 & 3 & -2 \\ 1 & 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 0 & -2 \end{vmatrix}$$

3. Решить неоднородную СЛАУ методом Гаусса или методом Жордана-Гаусса.

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

4. Исследовать на совместность неоднородную систему линейных алгебраических уравнений и решить ее:

- 1) матричным методом;
- 2) по формулам Крамера.

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

5. Вершины пирамиды находятся в точках А, В, С и D. Вычислить:

- а) площадь указанной грани;
- б) объем пирамиды.

$$A(-8, 2, 7), B(3, -5, 9), C(2, 4, -6), D(4, 6, -5); \text{ а) } ACD.$$

6. Даны вершины треугольника ABC. Найти:

- а) уравнение стороны АВ;
- б) уравнение высоты СН;
- в) уравнение медианы АМ;
- г) точку N пересечения медианы АМ и высоты СН;
- д) уравнение прямой, проходящей через вершину С параллельно стороне АВ;
- е) расстояние от точки С до прямой АВ.

$$A(3, -2), B(4, 6), C(6, 5).$$

7. Даны четыре точки А, В, С и D. Составить уравнения:

- а) плоскости ABC;
- б) прямой АВ;
- в) прямой DM, перпендикулярной к плоскости ABC;
- г) прямой CN, параллельной прямой АВ;
- д) плоскости, проходящей через точку D перпендикулярно к прямой АВ.

Вычислить:

- е) синус угла между прямой AD и плоскостью ABC;
- ж) косинус угла между координатной плоскостью xOy и плоскостью ABC.

$$A(2, 1, 6), B(1, 4, 9), C(2, -5, 8), D(5, 4, 2).$$

8. Построить кривые в полярной системе координат по точкам, придавая  $\varphi$  значения через промежутки  $\frac{\pi}{8}$ , начиная с  $\varphi = 0$ . Найти уравнение полученной линии в прямоугольной системе координат, начало которой совпадает с полюсом, а положительная полуось абсцисс – с полярной осью, привести его к каноническому виду и определить вид кривой.

$$r = \frac{3}{1 - 2 \cos \varphi}.$$

### Шкала оценки

Оценка	Описание
зачтено	задания выполнены полностью и правильно, работа оформлена согласно требованиям, решения содержат некоторые неточности и несущественные ошибки
зачтено	задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны, работа оформлена согласно требованиям
не зачтено	задания выполнены частично, с существенными ошибками, работа оформлена не по требованиям
не зачтено	задания не выполнены или выполнены неправильно