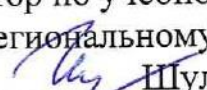


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косогорова Людмила Алексеевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 06.09.2022 12:35:23  
Уникальный программный ключ:  
4a47ce4135cc0671229e80c031ce72a914b0b6b4



**Частное образовательное учреждение высшего образования  
«ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ, БИЗНЕСА И ТЕХНОЛОГИЙ»**

*Секция «Прикладной информатики и математики»*

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Проректор по учебной работе и  
региональному развитию  
  
Шульман М.Г.  
«31» августа 2022 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**Математика**

**Направление подготовки**

**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) подготовки:

Прикладная информатика в экономике

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Форма обучения:

Очная, очно-заочная, заочная

Составитель программы:  
Баранова Ю.А., ст.преп. секции  
«Прикладной информатики и математики»

Калуга  
2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Аннотация к дисциплине.....	3
2.	Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.....	3
3.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
3.1.	Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1.	Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам для очной формы обучения (для очно – заочной и заочной формы обучения- в соответствии с .4.1).....	10
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	13
6.	Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	15
6.1.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.....	15
6.2.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы.....	17
6.3.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы.....	18
6.3.1.	Типовые задания для проведения текущего контроля обучающихся.....	18
6.3.2.	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	26
6.4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	45
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	46
8.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	47
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	51
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	51
10.1.	Лицензионное программное обеспечение.....	52
10.2.	Электронно-библиотечная система.....	52
10.3.	Современные профессиональные базы данных.....	52
10.4.	Информационные справочные системы.....	52
11.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	52
12.	Лист регистрации изменений.....	53

## **1. Аннотация к дисциплине**

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017г. № 922. Дисциплина «Математика» входит в состав естественнонаучного модуля обязательной части. Данная дисциплина в соответствии с учебным планом института является обязательной для изучения.

### **Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Настоящая дисциплина является частью Естественнонаучного модуля, включена в обязательную часть Блока1 учебных планов по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, уровень бакалавриата.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре очной, очно-заочной и заочной форм обучения. Форма контроля – экзамен.

**Цель изучения дисциплины:** овладение основными методами исследования и решения математических задач; выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных технических задач.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- изучение основных математических результатов в теории экстремумов функций многих переменных;
- привитие практических навыков в переходе от информационно-технической постановки задачи к математической модели;
- формирование математического подхода к решению практических технических задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- формирование у студентов уровня информационно-математической грамотности, необходимый для адекватного понимания современных проблем, потребностей и возможностей современного человека, возможных сценариев дальнейшего развития человечества.

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

## **2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в экономике» с учетом требований предъявляемых к выпускнику на основе Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к уровню высшего образования бакалавр, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 922; на основе профессионального стандарта «Специалист по информационным системам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.07.2017 г. № 488н.

Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н).

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Индикаторы достижения компетенций	Формы образовательной деятельности, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использует естественнонаучные и общетехнические законы, методы математического анализа и моделирования.	<u>Контактная работа:</u> Лекции Практические занятия <u>Самостоятельная работа</u>
		ОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	
		ОПК-1.3. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единицы.

**3.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Объем дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	324		

Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	54	52	48
Аудиторная работа (всего):	54	52	48
в том числе:			
Лекции	18	24	12
семинары, практические занятия	36	28	36
лабораторные работы			
Внеаудиторная работа (всего):	252	263	267
в том числе:			
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	252	263	267
Вид промежуточной аттестации обучающегося – экзамен	18	9	9

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

**4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**для очной формы обучения**

№п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Всего	Из них аудиторные занятия				Самостоятельная работа	Контрольная работа		Курсовая работа
				Лекции	Практикум. Лаборатор	Практическ.занятия /семинары					
1	Вычисление определителей	1	9,3	0,5		1		7,8			Опрос
2	Матрицы: основные понятия и определения	1	9,3	0,5		1		7,8			Коллоквиум
3	Линейные операции над матрицами	1	9,3	0,5		1		7,8			Опрос
4	Умножение матриц	1	9,3	0,5		1		7,8			Коллоквиум
5	Обратная матрица	1	9,3	0,5		1		7,8			Опрос
6	Собственные значения матрицы	1	9,3	0,5		1		7,8			Тестирование
7	Системы линейных уравнений:	1	9,3	0,5		1		7,8			Коллоквиум

	основные понятия									
8	Квадратичные формы	1	9,3	0,5		1		7,8		Опрос
9	Функции: основные понятия и определения	1	9,3	0,5		1		7,8		Коллоквиум
10	Непрерывность функции. Точки разрыва	1	9,3	0,5		1		7,8		Опрос
11	Производные первого порядка	1	9,3	0,5		1		7,8		Коллоквиум
12	Производные высших порядков	1	9,3	0,5		1		7,8		Опрос
13	Асимптоты графика функции	1	9,3	0,5		1		7,8		Коллоквиум
14	Основные методы интегрирования	1	9,3	0,5		1		7,8		Опрос
15	Свойства определенного интеграла	1	9,3	0,5		1		7,8		Коллоквиум
16	Приложения определенного интеграла	1	9,3	0,5		1		7,8		Тестирование
17	Основные понятия теории вероятностей	1	9,3	0,5		1		7,8		Коллоквиум
18	Теоремы сложения и умножения вероятностей	1	9,3	0,5		1		7,8		Опрос
19	Полная вероятность. Формула Байеса	1	9,3	0,5		1		7,8		Тестирование
20	Дискретная случайная величина	1	9,3	0,5		1		7,8		Коллоквиум
21	Характеристики вариационного ряда	1	9,3	0,5		1		7,8		Опрос
22	Точечные оценки параметров распределения	1	9,3	0,5		1		7,8		Тестирование
23	Элементы корреляционного анализа	1	9,3	0,5		1		7,8		Коллоквиум
24	Проверка статистических гипотез	1	9,3	0,5		1		7,8		Опрос
25	Алгебра логики. Булевы функции	1	9,3	0,5		1		7,8		Тестирование
26	Основы теории множеств	1	9,3	0,5		1		7,8		Коллоквиум
27	Основы комбинаторики	1	9,3	0,5		1		7,8		Опрос
28	Дополнительные главы теории множеств	1	9,3	0,5		1		7,8		Тестирование

29	Элементы теории графов	1	9,3	0,5		1		7,8			Коллоквиум
30	Нечеткие множества	1	9,3	0,5		1		7,8			Опрос
31	Нечеткая и лингвистическая переменна	1	9,3	0,5		1		7,8			Коллоквиум
32	Нечеткие выводы и алгоритмы	1	17,7	2,5		5		10,2			Опрос
	Экзамен	1	18	0		0		0			экзамен
	<b>ИТОГО</b>		<b>324</b>	<b>18</b>		<b>36</b>		<b>252</b>			<b>18 (экзамен)</b>

**для очно-заочной формы обучения**

№п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа		
				Лекции	Практикум. Лаборатор	Практическ. занятия /семинары					
1	Вычисление определителей	1	9,2	0		1		8,2			Опрос
2	Матрицы: основные понятия и определения	1	9,2	0		1		8,2			Коллоквиум
3	Линейные операции над матрицами	1	9,2	0		1		8,2			Опрос
4	Умножение матриц	1	9,2	0		1		8,2			Коллоквиум
5	Обратная матрица	1	9,2	0		1		8,2			Опрос
6	Собственные значения матрицы	1	9,2	0		1		8,2			Тестирование
7	Системы линейных уравнений: основные понятия	1	9,2	0		1		8,2			Коллоквиум
8	Квадратичные формы	1	9,2	0		1		8,2			Опрос
9	Функции: основные понятия и определения	1	10,2	1		1		8,2			Коллоквиум
10	Непрерывность функции. Точки разрыва	1	10,2	1		1		8,2			Опрос
11	Производные первого порядка	1	10,2	1		1		8,2			Коллоквиум

12	Производные высших порядков	1	10,2	1		1		8,2		Опрос
13	Асимптоты графика функции	1	10,2	1		1		8,2		Коллоквиум
14	Основные методы интегрирования	1	10,2	1		1		8,2		Опрос
15	Свойства определенного интеграла	1	10,2	1		1		8,2		Коллоквиум
16	Приложения определенного интеграла	1	10,2	1		1		8,2		Тестирование
17	Основные понятия теории вероятностей	1	10,2	1		1		8,2		Коллоквиум
18	Теоремы сложения и умножения вероятностей	1	10,2	1		1		8,2		Опрос
19	Полная вероятность. Формула Байеса	1	10,2	1		1		8,2		Тестирование
20	Дискретная случайная величина	1	10,2	1		1		8,2		Коллоквиум
21	Характеристики вариационного ряда	1	10,2	1		1		8,2		Опрос
22	Точечные оценки параметров распределения	1	10,2	1		1		8,2		Тестирование
23	Элементы корреляционного анализа	1	10,2	1		1		8,2		Коллоквиум
24	Проверка статистических гипотез	1	10,2	1		1		8,2		Опрос
25	Алгебра логики. Булевы функции	1	10,2	1		1		8,2		Тестирование
26	Основы теории множеств	1	10,2	1		1		8,2		Коллоквиум
27	Основы комбинаторики	1	10,2	1		1		8,2		Опрос
28	Дополнительные главы теории множеств	1	10,2	1		1		8,2		Тестирование
29	Элементы теории графов	1	9,2	1		1		8,2		Коллоквиум
30	Нечеткие множества	1	9,2	1		1		8,2		Опрос
31	Нечеткая и лингвистическая переменная	1	9,2	1		1		8,2		Коллоквиум
32	Нечеткие выводы и алгоритмы	1	9,8	1		1		8,2		Опрос
	Экзамен	1	9	0		0		0		экзамен
	<b>ИТОГО</b>		<b>324</b>	<b>24</b>		<b>28</b>		<b>263</b>		<b>9 (экзамен)</b>



для заочной формы обучения

№п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа		Курсовая работа
				Лекции	Практикум. Лаборатор	Практическ.занятия /семинары				
1	Вычисление определителей	1	9,3	0		1	8,3		Опрос	
2	Матрицы: основные понятия и определения	1	9,3	0		1	8,3		Коллоквиум	
3	Линейные операции над матрицами	1	9,3	0		1	8,3		Опрос	
4	Умножение матриц	1	9,3	0		1	8,3		Коллоквиум	
5	Обратная матрица	1	9,3	0		1	8,3		Опрос	
6	Собственные значения матрицы	1	9,3	0		1	8,3		Тестирование	
7	Системы линейных уравнений: основные понятия	1	9,3	0		1	8,3		Коллоквиум	
8	Квадратичные формы	1	9,3	0		1	8,3		Опрос	
9	Функции: основные понятия и определения	1	9,3	0		1	8,3		Коллоквиум	
10	Непрерывность функции. Точки разрыва	1	9,3	0		1	8,3		Опрос	
11	Производные первого порядка	1	9,3	0		1	8,3		Коллоквиум	
12	Производные высших порядков	1	9,3	0		1	8,3		Опрос	
13	Асимптоты графика функции	1	9,3	0		1	8,3		Коллоквиум	
14	Основные методы интегрирования	1	9,3	0		1	8,3		Опрос	
15	Свойства определенного интеграла	1	9,3	0		1	8,3		Коллоквиум	
16	Приложения определенного интеграла	1	9,3	0		1	8,3		Тестирование	

17	Основные понятия теории вероятностей	1	9,3	0	1	8,3	Коллоквиум
18	Теоремы сложения и умножения вероятностей	1	9,3	0	1	8,3	Опрос
19	Полная вероятность. Формула Байеса	1	9,3	0	1	8,3	Тестирование
20	Дискретная случайная величина	1	9,3	0	1	8,3	Коллоквиум
21	Характеристики вариационного ряда	1	10,3	1	1	8,3	Опрос
22	Точечные оценки параметров распределения	1	10,3	1	1	8,3	Тестирование
23	Элементы корреляционного анализа	1	10,3	1	1	8,3	Коллоквиум
24	Проверка статистических гипотез	1	10,3	1	1	8,3	Опрос
25	Алгебра логики. Булевы функции	1	10,3	1	1	8,3	Тестирование
26	Основы теории множеств	1	10,3	1	1	8,3	Коллоквиум
27	Основы комбинаторики	1	10,3	1	1	8,3	Опрос
28	Дополнительные главы теории множеств	1	10,3	1	1	8,3	Тестирование
29	Элементы теории графов	1	10,3	1	1	8,3	Коллоквиум
30	Нечеткие множества	1	10,3	1	1	8,3	Опрос
31	Нечеткая и лингвистическая переменная	1	10,3	1	1	8,3	Коллоквиум
32	Нечеткие выводы и алгоритмы	1	15,7	1	5	9,7	Опрос
	Экзамен	1	9	0	0	0	экзамен
	<b>ИТОГО</b>		<b>324</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>267</b>	<b>9 (экзамен)</b>

#### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам для очной формы обучения (для очно – заочной и заочной формы обучения- в соответствии с п.4.1)

##### **Тема 1. Вычисление определителей.**

Понятие определителя. Свойства определителей. Правило нахождения определителя 2 порядка, 3- порядка,  $n$  - го порядка. Миноры и алгебраические дополнения определителя.

##### **Тема 2. Линейные операции над матрицами.**

Понятие матрицы. Размер матриц. Операции над матрицами: сумма, разность, умножение матрицы на действительное число, транспонирование матриц. Свойства матриц.

### **Тема 3. Умножение матриц.**

Теорема умножения двух матриц. Свойства произведения двух матриц.

### **Тема 4. Системы линейных уравнений, методы решения.**

Метод обратной матрицы и формулы Крамера. Метод Гаусса. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.

### **Тема 5. Основные задачи аналитической геометрии. Тема 6. Прямая на плоскости.**

Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

### **Тема 7. Кривые второго порядка.**

Окружность и эллипс. Гипербола и парабола. Уравнение кривой второго порядка на плоскости и в пространстве.

### **Тема 8. Прямая и плоскость в пространстве.**

Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве.

### **Тема 9. Функции: основные понятия и определения.**

Понятие множества. Операции над множествами. Абсолютная величина действительного числа. Понятие окрестности точки. Понятие функции. Функциональная зависимость. Основные свойства функции. Элементарные функции. Классификация функций. Графики основных элементарных функций. Преобразование графиков.

### **Тема 10. Предел функции.**

Предел числовой последовательности. Предел функции в бесконечности и в точке. Непрерывность функции в точке. Свойства числовых множеств и последовательностей. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Замечательные пределы. Глобальные свойства непрерывных функций.

### **Тема 11. Геометрический и физический смысл производной.**

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Схема вычисления производной. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Использование понятия производной в экономике. Понятие дифференциала функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функций. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения их графиков. Приложение производной в экономической теории.

### **Тема 12. Производные второго порядка.**

Понятие производных высших порядков. Вторая производная сложной и обратной функций. Понятие о дифференциалах высших порядков.

### **Тема 13. Основные методы интегрирования.**

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование некоторых видов иррациональностей.

### **Тема 14. Вычисление определенного интеграла.**

Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближенное вычисление определенных интегралов. Использование определенного интеграла в экономике.

### **Тема 15. Числовые последовательности.**

Основные понятия. Сходимость ряда. Необходимый признак ряда. Гармонический

ряд. Ряды с положительными членами. Ряды с членами произвольного знака.

**Тема 16. Сходимость числовых рядов.**

Сходимость ряда. Необходимый признак ряда. Гармонический ряд. Ряды с положительными членами. Ряды с членами произвольного знака.

**Тема 17. Область сходимости степенного ряда.**

Область сходимости степенного ряда. Ряд Маклорена. Применение рядов в приближенном вычислении.

**Тема 18. Ряды Тейлора (Маклорена).**

Ряд Маклорена. Применение рядов в приближенном вычислении.

**Тема 19. Типы дифференциальных уравнений.**

Основные понятия.

**Тема 20. Дифференциальные уравнения первого порядка.**

Дифференциальные уравнения первого порядка. Элементы качественного анализа дифференциальных уравнений первого порядка. Неполные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

**Тема 21. Дифференциальные уравнения высших порядков.**

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике.

**Тема 22. Линейные дифференциальные уравнения 2 порядка.**

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике.

**Тема 23. Основные понятия теории вероятностей.**

Испытания и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности.

**Тема 24. Теоремы сложения и умножения вероятностей.**

Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий. Полная группа событий. Теорема умножения вероятностей. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Теорема Лапласа.

**Тема 25. Алгебра логики. Булевы функции**

Высказывания и операции над ними. Таблица истинности. Формулы. Классификация формул алгебры высказываний. Булевы функции. Суперпозиция булевых функций. Элементарные конъюнкции и дизъюнкции и их свойства. Эквивалентность и преобразование формул. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы. Тупиковые формы. Алгоритмы построения совершенных нормальных форм. Полином Жегалкина. Алгоритмы построения полиномов Жегалкина. Операция замыкания. Основные замкнутые классы  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $S$ ,  $M$ ,  $L$ . Полные системы операций

**Тема 26. Основы теории множеств**

Основные положения. Теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями.

**Тема 27. Основы комбинаторики**

Основные правила комбинаторики. Размещения, перестановки и сочетания. Метод математической индукции.

**Тема 28. Дополнительные главы теории множеств**

Матрица бинарного отношения. Специальные бинарные отношения. Отношения

эквивалентности и разбиения. Фактор-множества. Отношения порядка. Простейшие криптографические шифры

### **Тема 29. Элементы теории графов**

Понятие графа. Виды и способы задания графов. Операции над графами. Основные матрицы графов. Матрицы смежности, инцидентности и расстояний. Маршруты. Пути. Достижимость. Связность. Степени вершин, обходы и остовы графов. Эйлеров путь. Условие существования Эйлера пути в графе. Гамильтонов цикл. Условие существования Гамильтонова цикла в графе. Методы поиска кратчайших путей в графах: метод Дейкстры, матричный метод. Понятие дерева. Способы задания деревьев. Упорядоченные и бинарные деревья. Фундаментальные циклы. Разрезы. Раскраски графов. Планарные графы. Условие планарности графа.

### **Тема 30. Нечеткие множества**

Основные понятия нечетких множеств. Способы представления нечетких множеств.

### **Тема 31. Нечеткая и лингвистическая переменная**

Переменная, работающая с нечеткими множествами. Операции с нечеткими множествами. Графическое представление нечетких множеств.

### **Тема 32. Нечеткие выводы и алгоритмы**

Представление решений. Алгоритмы обработки нечетких множеств. Нечеткий регулятор. Методы нечеткой логики.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа представляет собой обязательную часть основной образовательной программы и выполняемую обучающимся внеаудиторных занятий в соответствии с заданиями преподавателями.

Выполнение этой работы требует инициативного подхода, внимательности, усидчивости, активной мыслительной деятельности. Основу самостоятельной работы составляет деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, которые могут возникнуть в будущей профессиональной деятельности, где студентам предстоит проявить творческую и социальную активность, профессиональную компетентность и знание конкретной дисциплины. Результат самостоятельной работы контролируется преподавателем по дисциплине.

<b>Наименование темы</b>	<b>Дополнение - вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение</b>	<b>Формы самостоятельной работы</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>	<b>Форма контроля</b>
Линейная алгебра	Вычисление определителей Матрицы: основные понятия и определения Линейные операции над матрицами Умножение матриц Обратная матрица Собственные значения матрицы Системы линейных уравнений: основные понятия	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Дидактическое тестирование	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос

	Квадратичные формы			
Математический анализ	<p>Функции: основные понятия и определения</p> <p>Непрерывность функции.</p> <p>Точки разрыва</p> <p>Производные первого порядка</p> <p>Производные высших порядков</p> <p>Асимптоты графика функции</p> <p>Основные методы интегрирования</p> <p>Свойства определенного интеграла</p> <p>Приложения</p> <p>определенного интеграла</p>	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Дидактическое тестирование	Литература к теме, работа с интернет источниками	Коллоквиум
Теория вероятностей	<p>Основные понятия теории вероятностей</p> <p>Теоремы сложения и умножения вероятностей</p> <p>Полная вероятность.</p> <p>Формула Байеса</p> <p>Дискретная случайная величина</p>	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Дидактическое тестирование	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос
Математическая статистика	<p>Характеристики вариационного ряда</p> <p>Точечные оценки параметров распределения</p> <p>Элементы корреляционного анализа</p> <p>Проверка статистических гипотез</p>	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Дидактическое тестирование	Литература к теме, работа с интернет источниками	Коллоквиум
Дискретная математика	<p>Алгебра логики. Булевы функции</p> <p>Основы теории множеств</p> <p>Основы комбинаторики</p> <p>Дополнительные главы теории множеств</p> <p>Элементы теории графов</p>	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Дидактическое тестирование	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос
Теория нечетких множеств	<p>Нечеткие множества</p> <p>Нечеткая и</p>	Работа в библиотеке,	Литература к теме, работа с	Коллоквиум

	лингвистическая переменна Нечеткие выводы и алгоритмы	включая ЭБС. Дидактическое тестирование	интернет источниками	
--	--	--	----------------------	--

**6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математика»**

**6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Шкала и критерии оценки, балл	Критерии оценивания компетенции
1.	Опрос	Сбор первичной информации по выяснению уровня усвоения пройденного материала	«Зачтено» - если обучающийся демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если обучающимся допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя. «Не зачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.	ОПК-1.
2	Доклад-презентация	Публичное выступление по представлению полученных результатов в программе Microsoft PowerPoint	«5» – доклад выполнен в соответствии с заявленной темой, презентация легко читаема и ясна для понимания, грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии; «4» – некорректное оформление презентации, грамотное использование терминологии, в основном свободное изложение рассматриваемых проблем,	ОПК-1.

			докладчик частично правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии; «3» – отсутствие презентации, докладчик испытывал затруднения при выступлении и ответе на вопросы в ходе дискуссии; «2» - докладчик не раскрыл тему	
3	Коллоквиум	Беседа преподавателя с учащимися на определенную тему из учебной программы	«Зачтено» - если обучающийся демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если обучающимся допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя. «Не зачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.	ОПК-1.
4	Тестирование	Тестирование можно проводить в форме: <ul style="list-style-type: none"> <li>• компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности;</li> <li>• письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а студент на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов</li> </ul>	«отлично» - процент правильных ответов 80-100%; «хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%; «удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%; «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.	ОПК-1.

**6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**



№	Форма контроля/ коды оцениваемых компетенций	Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки, балл
1.	Экзамен – ОПК-1.	<p>Правильность ответов на все вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов и т.д.); Сочетание полноты и лаконичности ответа; Наличие практических навыков по дисциплине (решение задач или заданий); Ориентирование в учебной, научной и специальной литературе; Логика и аргументированность изложения; Грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий; Культура ответа.</p>	<p>оценка «отлично» - обучающийся должен дать полные, исчерпывающие ответы на вопросы экзаменационного билета, в частности, ответ должен предполагать знание основных понятий и их особенностей, умение правильно определять специфику соответствующих отношений, правильное решение практического задания. Оценка «отлично» предполагает наличие системы знаний по предмету, умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком; оценка «хорошо» - обучающийся должен дать полные ответы на вопросы, указанные в экзаменационном билете. Допускаются неточности при ответе, которые все же не влияют на правильность ответа. Ответ должен предполагать знание основных понятий и их особенностей, умение правильно определять специфику соответствующих отношений. Оценка «хорошо» предполагает наличие системы знаний по предмету, умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком, однако, допускаются незначительные ошибки, неточности по названным критериям, которые все же не искажают сути соответствующего ответа; оценка «удовлетворительно» - обучающийся должен в целом дать ответы на вопросы, предложенные в экзаменационном билете, ориентироваться в системе дисциплины «Основы проектирования организационной структуры проекта », знать основные категории предмета. Оценка «удовлетворительно» предполагает, что материал в основном изложен грамотным языком; оценка «неудовлетворительно» предполагает, что обучающимся либо не дан ответ на вопрос билета, либо обучающийся не знает основных категорий, не может определить предмет дисциплины.</p>
2.	Тестирование (на экзамене) – ОПК-1.	<p>Полнота знаний теоретического контролируемого материала. Количество правильных ответов</p>	<p>отлично» - процент правильных ответов 80-100%; «хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%; «удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%; «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.</p>

**6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

**6.3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля обучающихся**  
**Примерная тематика реферативных обзоров**

1. Определение, виды матриц. Действия над матрицами.
2. Вычисление определителей второго и третьего порядков.
3. Вычисление определителей высших порядков.
4. Обратная матрица.
5. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса, методом обратной матрицы.
6. Векторные величины: основные понятия.
7. Координаты и модуль вектора. Векторное  $n$ -мерное пространство.
8. Линейные операции над векторами в координатной форме, их приложения.
9. Скалярное произведение векторов, его свойства, приложения.
10. Векторное произведение векторов, его свойства, приложения.
11. Смешанное произведение векторов, его свойства, приложения.
12. Базис векторного пространства и условие его существования.
13. Собственные векторы матриц.
14. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.
15. Основные виды уравнения прямой на плоскости.
16. Уравнение пучка прямых. Угловой коэффициент прямой и его приложения.
17. Взаимное расположение прямых на плоскости.
18. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
19. Окружность: характеристики, график.
20. Эллипс: характеристики, график.
21. Гипербола: характеристики, график.
22. Парабола: характеристики, график.
23. Методы преобразования общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
24. Определение типа кривой второго порядка при помощи инвариант.
25. Уравнения плоскости.
26. Уравнения прямой в пространстве.
27. Основные характеристики функций.
28. Элементарные функции (графики).
29. Предел функции. Методы вычисления пределов.
30. Непрерывность функций.
31. Применение функций в экономике
32. Дать определение функции нескольких переменных, привести примеры.
33. Основные характеристики функций нескольких переменных.
34. Предел функции нескольких переменных.
35. Непрерывность функций нескольких переменных.
36. Экономические иллюстрации функций нескольких переменных.
37. Механический и геометрический смысл производной функции.
38. Производные обратной, сложной, неявной, параметрически заданной функций.
39. Производные высших порядков.
40. Экстремумы функции.
41. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков функций.

42. Применение дифференциального исчисления в экономике.
43. Теорема Ферма. (О равенстве нулю производной).
44. Теоремы возрастания (убывания) и экстремума функции.
45. Алгоритм исследования функции на экстремум.
46. Выпуклость (вогнутость) и точки перегиба функции.
47. Асимптоты графика функции.
48. Алгоритм полного исследования функции.
49. Основные характеристики функций нескольких переменных.
50. Предел функции нескольких переменных.
51. Непрерывность функций нескольких переменных.
52. Экономические иллюстрации функций нескольких переменных.
53. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Задачи

Коши.

54. Дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
55. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
56. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли.
57. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
58. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
59. Приложения дифференциальных уравнений к экономике.
60. Положительные числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.
61. Необходимый и достаточный признаки сходимости положительных числовых рядов.
62. Знакопеременный ряд. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость.
63. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница. Остаток ряда. Оценка остатка ряда с помощью признака Лейбница.
64. Функциональный ряд. Область сходимости функционального ряда.
65. Степенной ряд. Интервал и радиус сходимости. Нахождение радиуса сходимости с помощью признака Даламбера.
66. Ряд Тейлора. Ряд Макларена. Разложение функций в степенные ряд.
67. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.
68. Применение рядов в экономике.

### Примерные тестовые задания

#### **Задание 1**

\_\_\_\_\_ - это операция над матрицами, при которой происходит замена строк и столбцов местами, с сохранением порядка

- транспонирование
- умножение
- сложение
- умножение на число

#### **Задание 2**

Определитель – это  
 число, характеризующее квадратную матрицу  
 таблица чисел  
 число, равное первому элементу матрицы  
 сумма элементов матрицы

### Задание 3

Обратная матрица вычисляется по формуле

$$A^{-1} = \frac{1}{\Delta} \bar{A}$$

$$\hat{A}^{-1} = \bar{\hat{A}}$$

$$\hat{A}^{-1} = \Delta \bar{\hat{A}}$$

$$\hat{A} = \frac{1}{\Delta} \bar{\hat{A}}$$

### Задание 4

Найти ранг матрицы  $A_{3 \times 3} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 4 \\ -2 & 0 & -4 \end{pmatrix}$ .

$$\text{rg} A_{3 \times 3} = 2$$

$$\text{rg} A_{3 \times 3} = 3$$

$$\text{rg} A_{3 \times 3} = 4$$

$$\text{rg} A_{3 \times 3} = 1$$

### Задание 5

Переменная  $x$  системы уравнений  $\begin{cases} 2x+3y-z=2, \\ x+2y+3z=0, \\ x-y-2z=6; \end{cases}$

определяется по формуле...

$$x = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 6 & -1 & -2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix}}$$

$$x = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 1 & 0 & 3 \\ 1 & 6 & -2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix}} = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix}} = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 6 & -1 & -2 \end{vmatrix}}$$

### Задание 6

При решении системы уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x-2y+z=-4 \\ 2x+y-2z=6 \\ x-y+2z=-3 \end{cases}$$

в результате прямого хода получим расширенную матрицу вида:

$$A' = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 & 6 \\ 0 & -2,5 & 2 & -7 \\ 0 & 0 & 1,8 & -1,8 \end{pmatrix}.$$

$$\dot{A}' = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2,5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1,8 & -1,8 \end{pmatrix}$$

$$\dot{A}' = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 \\ 0 & -2,5 & 2 \\ 0 & 0 & 1,8 \end{pmatrix}$$

$$\dot{A}' = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 6 \\ -2,5 & 2 & -7 \\ 0 & 1,8 & -1,8 \end{pmatrix}$$

### Задание 7

Найти фундаментальную систему решений для системы уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 4 \\ x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 + 7x_2 + 8x_3 - 5x_4 = -4. \end{cases}$$

$$F_1 = \left( \frac{5}{2}, 1, -\frac{3}{2}, 0 \right),$$

$$F_2 = \left( -\frac{7}{2}, 0, \frac{5}{2}, 1 \right).$$

$$F_1 = (0, 1, 1, 0), F_1 = (-2, 1, 1, -1),$$

$$F_2 = (0, 0, 1, 1), F_2 = (-1, 0, -1, 0).$$

решений нет

### Задание 8

В уравнении  $\Delta(A - \lambda E) = P(\lambda) = \lambda^n + P_1 \lambda^{n-1} + \dots + P_{n-1} \lambda + P_n = 0$ .

Искомый скалярный множитель  $\lambda$  является \_\_\_\_\_ уравнения.

корнем

коэффициентом

множителем

степенью

### Задание 9

Выберите из предложенных вариантов матричную запись квадратичной формы

$$X^T A X = (x_1 \ x_2 \ x_3) \begin{pmatrix} 1 & -2 & \frac{1}{2} \\ -2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix},$$

$$A = (x_1 \ x_2 \ x_3) \begin{pmatrix} 1 & -2 & \frac{1}{2} \\ -2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix},$$

$$X^T A X = \begin{pmatrix} 1 & -2 & \frac{1}{2} \\ -2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix},$$

$$X^T A X = (x_1 \ x_2 \ x_3) \begin{pmatrix} 1 & -2 & \frac{1}{2} \\ -2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

### Задание 10

A – продуктивна, если (исключить лишнее условие)

$$\delta_{ij} = 0$$

$a_{ij} \geq 0$  для любых  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$$\max \sum_{j=1}^n a_{ij} \leq 1;$$

Существует номер  $j$ , для которого  $\sum_{j=1}^n a_{ij} < 1$ .

### Задание 11

Векторы - \_\_\_\_\_, если они параллельны одной плоскости

- компланарные
- коллинеарные
- нормированные
- ортонормированные

### Задание 12

$$a_1 = (1, 3, 1, 3)$$

Выяснить линейную зависимость векторов  $a_2 = (2, 1, 1, 2)$  .

$$a_3 = (3, -1, 1, 1)$$

- линейно зависимы
- линейно не зависимы
- компланарные
- коллинеарные

### Задание 13

Переход от старого базиса к новому задается матрицей вида

$$A = \begin{pmatrix} \dot{a}_{11} & \dot{a}_{12} & \dots & \dot{a}_{1n} \\ \dot{a}_{21} & \dot{a}_{22} & \dots & \dot{a}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dot{a}_{n1} & \dot{a}_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{b2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} \dot{a}_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \dot{a}_{22} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} \dot{a}_{11} & \dot{a}_{12} & \dots & \dot{a}_{1n} \\ 0 & \dot{a}_{22} & \dots & \dot{a}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

**Задание 14**

Найти угол между диагоналями параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a}(2,1,0)$  и  $\vec{b}(0,-2,1)$ .

$$\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 90^\circ$$

$$\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 0^\circ$$

$$\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 45^\circ$$

$$\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 180^\circ$$

**Задание 15**

По каким формулам находятся координаты вектора  $\vec{p} = [\vec{a} \times \vec{b}]$  где  $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$  и  $\vec{b}(b_1, b_2, b_3)$ ?

$$\vec{p} = \left( \begin{vmatrix} a_2 a_3 \\ b_2 b_3 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_3 a_1 \\ b_3 b_1 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_1 a_2 \\ b_1 b_2 \end{vmatrix} \right)$$

$$\vec{p} = \left( \begin{vmatrix} a_2 a_3 \\ b_2 b_3 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_1 a_3 \\ b_1 b_3 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_1 a_2 \\ b_1 b_2 \end{vmatrix} \right)$$

$$\vec{p} = \left( \begin{vmatrix} a_1 a_2 \\ b_1 b_2 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_2 a_3 \\ b_2 b_3 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_3 a_1 \\ b_3 b_1 \end{vmatrix} \right)$$

$$\vec{p} = \left( \begin{vmatrix} a_1 a_3 \\ b_1 b_3 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_3 a_2 \\ b_3 b_2 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_1 a_2 \\ b_1 b_2 \end{vmatrix} \right)$$

**Задание 16**

Треугольная пирамида задана своими вершинами  $A(2,1,-1)$ ,  $B(3,0,1)$ ,  $C(2,-1,3)$ , известно, что  $V_{ABCD} = 5$ .  
 $D \in Oy$

Найти координаты точки D.

- (0; 4,5; 0)
- (0; 4,5; 5)
- (0; 0; 4,5)
- (4,5; 0; 0)

**Задание 17**

Даны векторы  $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$ ,  $\vec{b}(b_1, b_2, b_3)$ . Сформулируйте координатный признак коллинеарности векторов.

- $\vec{a}, \vec{b}$  - коллинеарные  $\Leftrightarrow \exists \lambda \in R(a_1 = \lambda b_1, a_2 = \lambda b_2, a_3 = \lambda b_3)$
- $\vec{a}, \vec{b}$  - коллинеарные  $\Rightarrow \exists \lambda \in R(a_1 = \lambda b_1, a_2 = \lambda b_2, a_3 = \lambda b_3)$
- $\vec{a}, \vec{b}$  - коллинеарные  $\Leftarrow \exists \lambda \in R(a_1 = \lambda b_1, a_2 = \lambda b_2, a_3 = \lambda b_3)$
- $\vec{a}, \vec{b}$  - не коллинеарные  $\Leftrightarrow \exists \lambda \in R(a_1 = \lambda b_1, a_2 = \lambda b_2, a_3 = \lambda b_3)$

**Задание 18**

Построить точки  $A(4,1), B(3,5), C(-1,4), D(0,0)$ . Какая фигура получена?

- квадрат
- прямоугольник
- ромб
- параллелограмм

**Задание 19**

Равенство вида \_\_\_\_\_ называется уравнением линии  $L$  (в заданной системе координат), если этому уравнению удовлетворяют координаты  $x, y$  любой точки, лежащей на линии  $L$ , и не удовлетворяют координаты любой точки не лежащей на этой линии.

- $F(x, y) = 0$
- $F(x, y) \neq 0$
- $F(x) = 0$
- $F(x, y) = 1$

**Задание 20**

Найти расстояние между точкой  $M(-6,3)$  и прямой  $d: 3x + 4y - 24 = 0$

- 6
- 30
- 6
- 1,2

**Задание 21**

Прямые  $l_1: y = \frac{b}{a}x; l_2: y = -\frac{b}{a}x$  задают \_\_\_\_\_ гиперболы.

- асимптоты
- диагонали



оси симметрии  
ветви

### Задание 22

В каких пределах изменяется полярный радиус  $\rho$  ?

$$0 \leq \rho < +\infty$$

$$0 \geq \rho > -\infty$$

$$0 \leq \rho$$

$$-\infty < \rho < +\infty$$

### Задание 23

Установить, какие из следующих пар уравнений определяют параллельные плоскости: 1).

$$2x - 3y + 5z - 7 = 0; 2x - 3y + 5z + 3 = 0$$

$$2). 4x + 2y - 4z + 5 = 0; 2x + y + 2z - 1 = 0$$

$$3). x - 3z + 2 = 0; 2x - 6z - 7 = 0$$

1 и 3

1 и 2

2 и 3

2

### Задание 24

Пусть прямая задана уравнением  $\frac{x-x_0}{a_1} = \frac{y-y_0}{a_2} = \frac{z-z_0}{a_3}$ , где  $M(x_0, y_0, z_0)$  - точка, а  $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$  - направляющий вектор. Плоскость задана уравнением  $Ax + By + Cz + D = 0$ , где  $A \neq 0 \vee B \neq 0 \vee C \neq 0 \vee D \neq 0$ . Тогда если  $Aa_1 + Ba_2 + Ca_3 = 0 \wedge Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D \neq 0$ , то

прямая параллельна плоскости

прямая пересекает плоскость

прямая лежит в плоскости

прямая перпендикулярна плоскости

### Задание 25

Пусть в плоскости  $Oxy$  лежит некоторая линия. Проведем через каждую точку линии прямые параллельные оси  $Oz$ . Множество этих прямых образуют \_\_\_\_\_ поверхность.

цилиндрическую

эллиптическую

конусообразную

гиперболическую

### Задание 26

Определить множества значений  $x$ , удовлетворяющих условию  $|x| < 3$

$$(-3; 0)$$

$$(-3; 3)$$

$$(0; 3)$$

3

### Задание 27

Функция  $f(x)$  называется ограниченной на промежутке  $X$ , если существует такое положительное число  $M > 0$ , что для любого числа  $x \in X$  выполняется неравенство...

$$|f(x)| = M$$

$$|f(x)| \leq M$$

$$|f(x)| \neq M$$

$$|f(M)| = 0$$

### Задание 28

Установите соответствие между функцией и ее периодом

$f(x) = ctgx$	$T = \pi$
$f(x) = \sin x$	$T = 2\pi$
$f(x) = x^2 + 5$	функция не является периодической
	$T = \frac{\pi}{2}$

### Задание 29

Точка  $x_0$  называется точкой разрыва первого рода, если ...

$$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = A_1 \text{ и } \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = A_2, \text{ и } A_1 = A_2$$

$$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = A_1 \text{ и } \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = A_2, \text{ и } A_1 \neq A_2$$

$$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = \infty \text{ и } \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = A_2$$

$$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = -\infty \text{ и } \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = \infty$$

### Задание 30

Определить точку разрыва (указать ее вид) для функции  $f(x) = \frac{1}{x}$

$x = 0$  точка разрыва второго рода

$x = 0$  точка разрыва первого рода

точек разрыва нет, функции определена и непрерывна на всей числовой прямой

$x = 0$  точка разрыва устранимого разрыва

### 6.3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» проводится в форме экзамена.

#### Типовые вопросы к экзамену

1. Векторы и их свойства.
2. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
3. Линейная зависимость векторов.
4. Размерность и базис векторного пространства.
5. Переход к новому базису.
6. Евклидово пространство.
7. Линейные операторы.

8. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
9. Понятие матрицы
10. Линейные операции над матрицами
11. Транспонирование матриц
12. Произведение матриц
13. Собственные значения и собственные векторы матриц
14. Ранг матрицы
15. Понятие обратной матрицы
16. Операции над определителями
17. Свойства определителей
18. Миноры и алгебраические дополнения
19. Общий вид и свойства системы уравнений.
20. Матричная форма системы уравнений.
21. Методы решения систем линейных уравнений. Метод обратной матрицы.
22. Методы решения систем линейных уравнений. Метод Крамера.
23. Методы решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса.
24. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса.
25. Системы однородных линейных уравнений, их решение.
26. Фундаментальная система решений.
27. Уравнение прямой на плоскости. Общее уравнение.
28. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение линии в отрезках.
29. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение с угловым коэффициентом.
30. Линии второго порядка. Эллипс.
31. Линии второго порядка. Парабола.
32. Линии второго порядка. Гипербола.
33. Прямая и плоскость в пространстве.
34. Множества. Обозначения. Логические символы. Операции над множествами.
35. Вещественные числа и их основные свойства.
36. Числовая прямая.
37. Абсолютная величина числа.
38. Понятие функции.
39. Числовые функции. Способы задания функций.
40. Ограниченность, монотонность, четность и периодичность функции.
41. Обратная функция. Простейшие элементарные функции.
42. Сложная функция.
43. Рациональные функции.
44. Класс элементарных функций.
45. Преобразование графиков функций.
46. Числовые последовательности.
47. Операции над числовыми последовательностями.
48. Ограниченные и неограниченные последовательности.
49. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.
50. Понятие сходящейся последовательности.
51. Основные свойства сходящихся последовательностей.
52. Предельный переход в неравенствах.
53. Определение и признак сходимости монотонных последовательностей.
54. Число  $e$ .
55. Предел функции в точке.
56. Односторонние пределы.
57. Предел функции при  $x \rightarrow \pm\infty$
58. Теоремы о пределах функций, связанные арифметическими действиями.

59. Два замечательных предела.
  60. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
  61. Определение непрерывности функции. Арифметические действия над непрерывными функциями.
  62. Определение и классификация точек разрыва функции.
  63. Теорема об устойчивости знака непрерывной функции.
  64. Прохождение непрерывной функции через любое промежуточное значение.
  65. Ограниченность непрерывной функции на отрезке.
  66. Теорема о достижении функцией, непрерывной на отрезке, своих точных границей.
  67. Понятие равномерной непрерывности функции.
  68. Определение производной.
  69. Физический и геометрический смысл производной.
  70. Вычисление производной на основе её определения.
  71. Непрерывность дифференцируемой функции.
  72. Производная суммы, разности, произведения и частного функций.
  73. Производная сложной, обратной и параметрически заданной функции.
  74. Вычисление производных основных элементарных функций.
  75. Применение производной в экономике. Предельные показатели в микроэкономике. Эластичность экономических показателей. Максимизация прибыли.
  76. Определение и геометрический смысл дифференциала.
  77. Приближённые вычисления с помощью дифференциала.
  78. Понятие производной  $n$ -ного порядка.
  79. Теорема Ферма.
  80. Теорема Ролля.
  81. Теорема Лагранжа.
  82. Теорема Коши.
  83. Раскрытие неопределённостей. Правило Лопиталья.
  84. Приложение производной к исследованию функции.
- Интервалы монотонности.
85. Приложение производной к исследованию функции. Отыскание точек локальных экстремумов.
  86. Приложение производной к исследованию функции. Направление выпуклости точки перегиба графика функции.
  87. Асимптоты графика функции.
  88. Схема исследования функции. Построение графика функции.
  89. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
  90. Понятие о неопределённом интеграле.
  91. Основные свойства неопределённого интеграла.
  92. Основные формулы интегрирования.
  93. Методы интегрирования. Метод разложения.
  94. Методы интегрирования. Метод замены переменной.
  95. Методы интегрирования. Метод интегрирования по частям.
  96. Интегрирование рациональных дробей.
  97. Интегрирование иррациональных функций.
  98. Интегрирование тригонометрических функций.
  99. Определённый интеграл.
  100. Классы интегрируемых функций.
  101. Основные свойства определённого интеграла.
  102. Основная формула интегрального исчисления.
  103. Основные правила интегрирования.
  104. Геометрические приложения определённого интеграла.

105. Несобственные интегралы.
106. Понятие об обыкновенном дифференциальном уравнении.
107. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения.
108. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
109. Неполные уравнения первого порядка.
110. Линейные уравнения первого порядка.
111. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
112. Линейное однородное уравнение.
113. Линейное неоднородное уравнение.
114. Задача Коши и краевая задача для уравнения второго порядка.
115. Понятие функции нескольких переменных.
116. Линии уровня.
117. Частные производные первого порядка.
118. Градиент.
119. Частные производные высших порядков.
120. Необходимые условия локального экстремума функции нескольких переменных.
121. Достаточное условие локального экстремума функции нескольких переменных.
122. Прибыль от производства разных видов продукции.
123. Максимизация прибыли.
124. Производство однородной продукции.
125. Метод наименьших квадратов.
126. Понятие о рядах.
127. Необходимый признак сходимости ряда.
128. Сравнение рядов.
129. Признак Даламбера.
130. Признак сходимости знакочередующихся рядов.
131. Абсолютно сходящиеся ряды.
132. Функциональные ряды.
133. Понятие степенного ряда.
134. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля.
135. Свойства степенных рядов.
136. Ряды Тейлора и Маклорена. Формула Тейлора.
137. Разложение функций в степенной ряд.
138. Непосредственное разложение функций в ряд Маклорена. Применение готовых разложений.
139. Правило умножения рядов. Применение почленного интегрирования.
140. Предмет теории вероятностей.
141. Виды случайных событий.
142. Классическое определение вероятности.
143. Основные формулы комбинаторики.
144. Относительная частота.
145. Устойчивость относительной частоты. Статистическое определение вероятности.
146. Вероятность попадания точки в геометрическую область.
147. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
148. Полная группа событий.
149. Противоположные события.
150. Произведение событий. Условная вероятность.
151. Теорема умножения вероятностей.

152. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
153. Вероятность появления хотя бы одного события.
154. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
155. Формула полной вероятности.
156. Вероятность гипотез. Формула Байеса.
157. Формула Бернулли.
158. Локальная теорема Лапласа.
159. Интегральная теорема Лапласа.
160. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины.
161. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
162. Биномиальное распределение.
163. Распределение Пуассона.
164. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
165. Дисперсия дискретной случайной величины.
166. Среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
167. Теорема Чебышева. Значение теоремы Чебышева для практики.
168. Функция распределения. Определение, свойства и график.
169. Определение плотности распределения.
170. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.
171. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения.
172. Свойства плотности распределения.
173. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
174. Основные распределения непрерывных случайных величин (равномерное, нормальное,  $X^2$ , Стьюдента, Фишера - Снедекора)
175. Задачи математической статистики
176. Выборки.
177. Способы отбора.
178. Статистическое распределение выборки.
179. Эмпирическая функция распределения.
180. Полигон и гистограмма.
181. Виды статистических оценок.
182. Эмпирические моменты.
183. Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения.
184. Доверительный интервал.
185. Виды статистических гипотез.
186. Общая схема проверки статистических гипотез.
187. Типы статистических критериев проверки гипотез.
188. Предмет метода Монте – Карло.
189. Оценка погрешности методом Монте – Карло.
190. Высказывания и операции над ними. Таблица истинности.
191. Формулы алгебры высказываний.
192. Булевы функции.
193. Свойства логических операций.
194. Теоремы эквивалентности.
195. Приведенная формула. Порядок ее построения.
196. Принцип двойственности.
197. ДНФ и КНФ булевой функции. Теорема о существовании ДНФ и КНФ.
198. СДНФ и СКНФ булевой функции. Теоремы о СКНФ и СДНФ.
199. Алгоритмы построения совершенных нормальных форм.
200. Понятие полной системы. Замыкание множества булевых функций.

201. Замкнутые классы.
202. Теорема Поста.
203. Полином Жегалкина. Теорема о существовании и единственности полинома Жегалкина.
204. Понятие множества. Способы представления множеств.
205. Операции над множествами.
206. Отношения. Функции. Взаимнооднозначные соответствия.
207. Натуральные числа. Принцип математической индукции.
208. Мощность множества. Теорема Кантора.
209. Аксиомы теории множеств.
210. Перестановки и подстановки. Формула для вычисления числа перестановок.
211. Размещения. Формула для вычисления числа размещений.
212. Сочетания. Формула для вычисления числа сочетаний.
213. Разбиения. Формула для вычисления числа разбиений.
214. Метод включений и исключений.
215. Рекуррентные соотношения.
216. Характеристический многочлен.
217. Возвратные последовательности
218. Матрица бинарного отношения. Специальные бинарные отношения.
219. Симметричные и антисимметричные отношения.
220. Рефлексивные отношения.
221. Отношения эквивалентности и разбиения. Классы эквивалентности.
222. Вектор. Фактор – множества.
223. Отношения Парето. Отношения порядка.
224. Супремум и инфимум множества.
225. Максимальный и минимальный элементы множества.
226. Понятие изоморфизма.
227. Математическое обоснование простейших криптографических шифров.
228. Виды и способы задания графов.
229. Операции над графами.
230. Маршруты.
231. Достижимость. Связность.
232. Степени вершин графа. Лемма о рукопожатиях.
233. Эйлеров и Гамильтонов циклы. Обходы графов.
234. Остовы графов. Решение задачи коммивояжера.
235. Упорядоченные и бинарные деревья.
236. Фундаментальные циклы. Матрица фундаментальных циклов.
237. Разрезы. Матрица фундаментальных разрезов.
238. Векторные пространства, вязанные с графами.
239. Раскраска графа. Алгоритм последовательной раскраски.
240. Планарные графы. Число планарности графа. Толщина графа.
241. Теорема Понтрягина – Куратовского. Теорема о четырех красках

### **Типовые тестовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

#### ***Задание 1***

\_\_\_\_\_ - это операция над матрицами, при которой происходит замена строк и столбцов местами, с сохранением порядка

- транспонирование
- умножение
- сложение

умножение на число

### Задание 2

Определитель – это  
число, характеризующее квадратную матрицу  
таблица чисел  
число, равное первому элементу матрицы  
сумма элементов матрицы

### Задание 3

Обратная матрица вычисляется по формуле

$$A^{-1} = \frac{1}{\Delta} \bar{A}$$

$$\dot{A}^{-1} = \bar{\dot{A}}$$

$$\dot{A}^{-1} = \Delta \bar{\dot{A}}$$

$$\dot{A} = \frac{1}{\Delta} \bar{\dot{A}}$$

### Задание 4

Найти ранг матрицы  $A_{3 \times 3} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 4 \\ -2 & 0 & -4 \end{pmatrix}$ .

$$\text{rg} A_{3 \times 3} = 2$$

$$\text{rg} A_{3 \times 3} = 3$$

$$\text{rg} A_{3 \times 3} = 4$$

$$\text{rg} A_{3 \times 3} = 1$$

### Задание 5

Переменная  $x$  системы уравнений  $\begin{cases} 2x+3y-z=2, \\ x+2y+3z=0, \\ x-y-2z=6; \end{cases}$

определяется по формуле...

$$x = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 6 & -1 & -2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix}}$$



$$x = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 1 & 0 & 3 \\ 1 & 6 & -2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix}} \quad x = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix}} \quad x = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 6 & -1 & -2 \end{vmatrix}}$$

### Задание 6

При решении системы уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x-2y+z=-4 \\ 2x+y-2z=6 \\ x-y+2z=-3 \end{cases}$$

в результате прямого хода получим расширенную матрицу вида:

$$A' = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 & 6 \\ 0 & -2,5 & 2 & -7 \\ 0 & 0 & 1,8 & -1,8 \end{pmatrix}.$$

$$\dot{A}' = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2,5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1,8 & -1,8 \end{pmatrix}$$

$$\ddot{A}' = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 & \\ 0 & -2,5 & 2 & \\ 0 & 0 & 1,8 & \end{pmatrix}$$

$$\dot{\dot{A}}' = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 6 \\ -2,5 & 2 & -7 \\ 0 & 1,8 & -1,8 \end{pmatrix}$$

### Задание 7

Найти фундаментальную систему решений для системы уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 4 \\ x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 + 7x_2 + 8x_3 - 5x_4 = -4. \end{cases}$$

$$F_1 = \left( \frac{5}{2}, 1, -\frac{3}{2}, 0 \right),$$

$$F_2 = \left( -\frac{7}{2}, 0, \frac{5}{2}, 1 \right).$$

$$F_1 = (0, 1, 1, 0), \quad F_1 = (-2, 1, 1, -1),$$

$$F_2 = (0, 0, 1, 1), \quad F_2 = (-1, 0, -1, 0).$$

решений нет

### Задание 8

В уравнении  $\Delta(A - \lambda E) = P(\lambda) = \lambda^n + P_1 \lambda^{n-1} + \dots + P_{n-1} \lambda + P_n = 0$ .

Искомый скалярный множитель  $\lambda$  является \_\_\_\_\_ уравнения.  
корнем

коэффициентом  
множителем  
степенью

### Задание 9

Выберите из предложенных вариантов матричную запись квадратичной формы

$$X^T A X = (x_1 \ x_2 \ x_3) \begin{pmatrix} 1 & -2 & \frac{1}{2} \\ -2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix},$$

$$A = (x_1 \ x_2 \ x_3) \begin{pmatrix} 1 & -2 & \frac{1}{2} \\ -2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix},$$

$$X^T A X = \begin{pmatrix} 1 & -2 & \frac{1}{2} \\ -2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix},$$

$$X^T A X = (x_1 \ x_2 \ x_3) \begin{pmatrix} 1 & -2 & \frac{1}{2} \\ -2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

### Задание 10

A – продуктивна, если (исключить лишнее условие)

$$\delta_{ij} = 0$$

$a_{ij} \geq 0$  для любых  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$$\max \sum_{j=1}^n a_{.j} \leq 1;$$

Существует номер  $j$ , для которого  $\sum_{j=1}^n a_{ij} < 1$ .

### Задание 11

Векторы - \_\_\_\_\_, если они параллельны одной плоскости

- компланарные
- коллинеарные
- нормированные
- ортонормированные

### Задание 12

$$a_1 = (1,3,1,3)$$

Выяснить линейную зависимость векторов  $a_2 = (2,1,1,2)$  .

$$a_3 = (3,-1,1,1)$$

- линейно зависимы
- линейно не зависимы
- компланарные
- коллинеарные

### Задание 13

Переход от старого базиса к новому задается матрицей вида

$$A = \begin{pmatrix} \dot{a}_{11} & \dot{a}_{12} & \dots & \dot{a}_{1n} \\ \dot{a}_{21} & \dot{a}_{22} & \dots & \dot{a}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dot{a}_{n1} & \dot{a}_{n2} & \dots & \dot{a}_{nn} \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} \dot{a}_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \dot{a}_{22} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} \dot{a}_{11} & \dot{a}_{12} & \dots & \dot{a}_{1n} \\ 0 & \dot{a}_{22} & \dots & \dot{a}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

### Задание 14

Найти угол между диагоналями параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a}(2,1,0)$  и  $\vec{b}(0,-2,1)$  .

$$\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 90^\circ$$

$$\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 0^\circ$$

$$\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 45^\circ$$

$$\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 180^\circ$$

### Задание 15

По каким формулам находятся координаты вектора  $\vec{p} = [\vec{a} \times \vec{b}]$  где  $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$  и  $\vec{b}(b_1, b_2, b_3)$  ?

$$\vec{p} = \left( \begin{vmatrix} a_2 a_3 \\ b_2 b_3 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_3 a_1 \\ b_3 b_1 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_1 a_2 \\ b_1 b_2 \end{vmatrix} \right)$$

$$\vec{p} = \left( \begin{vmatrix} a_2 a_3 \\ b_2 b_3 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_1 a_3 \\ b_1 b_3 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_1 a_2 \\ b_1 b_2 \end{vmatrix} \right)$$

$$\vec{p} = \left( \begin{array}{c|c|c} a_1 a_2 & a_2 a_3 & a_3 a_1 \\ \hline b_1 b_2 & b_2 b_3 & b_3 b_1 \end{array} \right)$$

$$\vec{p} = \left( \begin{array}{c|c|c} a_1 a_3 & a_3 a_2 & a_1 a_2 \\ \hline b_1 b_3 & b_3 b_2 & b_1 b_2 \end{array} \right)$$

### Задание 16

Треугольная пирамида задана своими вершинами  $A(2,1,-1)$ ,  $B(3,0,1)$ ,  $C(2,-1,3)$ , известно, что  $V_{ABCD} = 5$ .  
 $D \in Oy$

Найти координаты точки D.

- (0; 4,5; 0)
- (0; 4,5; 5)
- (0; 0; 4,5)
- (4,5; 0; 0)

### Задание 17

Даны векторы  $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$  и  $\vec{b}(b_1, b_2, b_3)$ . Сформулируйте координатный признак коллинеарности векторов.

- $\vec{a}, \vec{b}$  - коллинеарные  $\Leftrightarrow \exists \lambda \in R(a_1 = \lambda b_1, a_2 = \lambda b_2, a_3 = \lambda b_3)$
- $\vec{a}, \vec{b}$  - коллинеарные  $\Rightarrow \exists \lambda \in R(a_1 = \lambda b_1, a_2 = \lambda b_2, a_3 = \lambda b_3)$
- $\vec{a}, \vec{b}$  - коллинеарные  $\Leftarrow \exists \lambda \in R(a_1 = \lambda b_1, a_2 = \lambda b_2, a_3 = \lambda b_3)$
- $\vec{a}, \vec{b}$  - не коллинеарные  $\Leftrightarrow \exists \lambda \in R(a_1 = \lambda b_1, a_2 = \lambda b_2, a_3 = \lambda b_3)$

### Задание 18

Построить точки  $A(4,1), B(3,5), C(-1,4), D(0,0)$ . Какая фигура получена?

- квадрат
- прямоугольник
- ромб
- параллелограмм

### Задание 19

Равенство вида \_\_\_\_\_ называется уравнением линии  $L$  (в заданной системе координат), если этому уравнению удовлетворяют координаты  $x, y$  любой точки, лежащей на линии  $L$ , и не удовлетворяют координаты любой точки не лежащей на этой линии.

- $F(x, y) = 0$
- $F(x, y) \neq 0$
- $F(x) = 0$
- $F(x, y) = 1$

### Задание 20

Найти расстояние между точкой  $M(-6,3)$  и прямой  $d: 3x + 4y - 24 = 0$

- 6
- 30

-6  
1,2

**Задание 21**

Прямые  $l_1 : y = \frac{b}{a}x$ ;  $l_2 : y = -\frac{b}{a}x$  задают \_\_\_\_\_ гиперболы.

- асимптоты
- диагонали
- оси симметрии
- ветви

**Задание 22**

В каких пределах изменяется полярный радиус  $\rho$  ?

- $0 \leq \rho < +\infty$
- $0 \geq \rho > -\infty$
- $0 \leq \rho$
- $-\infty < \rho < +\infty$

**Задание 23**

Установить, какие из следующих пар уравнений определяют параллельные плоскости: 1).

$2x - 3y + 5z - 7 = 0; 2x - 3y + 5z + 3 = 0$

2).  $4x + 2y - 4z + 5 = 0; 2x + y + 2z - 1 = 0$

3).  $x - 3z + 2 = 0; 2x - 6z - 7 = 0$

- 1 и 3
- 1 и 2
- 2 и 3
- 2

**Задание 24**

Пусть прямая задана уравнением  $\frac{x-x_0}{a_1} = \frac{y-y_0}{a_2} = \frac{z-z_0}{a_3}$ , где  $M(x_0, y_0, z_0)$  - точка, а  $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$  - направляющий вектор. Плоскость задана уравнением  $Ax + By + Cz + D = 0$ , где  $A \neq 0 \vee B \neq 0 \vee C \neq 0 \vee D \neq 0$ . Тогда если  $Aa_1 + Ba_2 + Ca_3 = 0 \wedge Ax_0 + By_0 + Cz_0 + \hat{A} \neq 0$ , то

- прямая параллельна плоскости
- прямая пересекает плоскость
- прямая лежит в плоскости
- прямая перпендикулярна плоскости

**Задание 25**

Пусть в плоскости  $Oxy$  лежит некоторая линия. Проведем через каждую точку линии прямые параллельные оси  $Oz$ . Множество этих прямых образуют \_\_\_\_\_ поверхность.

- цилиндрическую
- эллиптическую
- конусообразную
- гиперболическую

**Задание 26**

Определить множества значений  $x$ , удовлетворяющих условию  $|x| < 3$

$(-3; 0)$

(-3;3)

(0;3)

3

### Задание 27

Функция  $f(x)$  называется ограниченной на промежутке  $X$ , если существует такое положительное число  $M > 0$ , что для любого числа  $x \in X$  выполняется неравенство...

$$|f(x)| = M$$

$$|f(x)| \leq M$$

$$|f(x)| \neq M$$

$$|f(M)| = 0$$

### Задание 28

Установите соответствие между функцией и ее периодом

$f(x) = \operatorname{ctg} x$	$T = \pi$
$f(x) = \sin x$	$T = 2\pi$
$f(x) = x^2 + 5$	функция не является периодической
	$T = \frac{\pi}{2}$

### Задание 29

Точка  $x_0$  называется точкой разрыва первого рода, если ...

$$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = A_1 \text{ и } \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = A_2, \text{ и } A_1 = A_2$$

$$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = A_1 \text{ и } \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = A_2, \text{ и } A_1 \neq A_2$$

$$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = \infty \text{ и } \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = A_2$$

$$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = -\infty \text{ и } \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = \infty$$

### Задание 30

Определить точку разрыва (указать ее вид) для функции  $f(x) = \frac{1}{x}$

$x = 0$  точка разрыва второго рода

$x = 0$  точка разрыва первого рода

точек разрыва нет, функции определена и непрерывна на всей числовой прямой

$x = 0$  точка разрыва устранимого разрыва

### Задание 31

Производная функции  $y = \sqrt{x+2}$  в точке  $x_0 = 2$  равна ...

1/4

2

-2  
1

**Задание 32**

Найти производную второго порядка функции  $y = \operatorname{arctg} x + \pi$

$$-\frac{2x}{(1+x^2)^2}$$

$$-\frac{1}{1+x^2}$$

$$\frac{1}{1+x^2} + \pi$$

$$-\frac{1}{1+x^2} + \pi$$

**Задание 33**

Пусть функция  $y = f(x)$  определена в некоторой окрестности точки  $x_0$  и хотя бы один из пределов при  $x \rightarrow x_0 - 0$  слева или при  $x \rightarrow x_0 + 0$  справа равен бесконечности, т.е.

$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = \infty$  или  $\lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = \infty$ . Тогда прямая  $x = x_0$  является :

- вертикальной асимптотой
- горизонтальной асимптотой
- наклонной асимптотой
- не является асимптотой

**Задание 34**

Найти неопределенный интеграл  $\int \left( \frac{x^2 - 1}{x + 1} + 1 \right) dx$ . Варианты ответа:

$$2x^2 - x + c$$

$$2x^2 + c$$

$$\frac{1}{2}x^2 + c$$

$$2x^2 - x^3 + c$$

**Задание 35**

Вычислить определённый интеграл  $\int_0^1 (x + 2)(x - 1) dx$ . Варианты ответа:

6

(x+c)

-7/6

-4

**Задание 36**

Площадь под кривой  $y = x^2$  на интервале  $[0; 1]$  равна:

1/2

- 1/3
- 1/5
- 2

**Задание 37**

Общий член числовой последовательности  $\left\{1; \frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \dots\right\}$  имеет вид

- 1/2
- 1/n
- 2n/5
- n

**Задание 38**

Предел функции  $f(x) = \frac{x}{x+3}$  в точке  $x = \infty$  равен:

- 1/2
- 1
- 0
- 2

**Задание 39**

Предел функции  $f(x) = \frac{\sin x + 3}{x}$  в точке  $x = 0$  равен:

- 1/2
- 1
- 0
- 2

**Задание 40**

Область определения сложной функции  $f(x) = \cos(\sqrt{1-x})$  равен:

- $(-\infty; 0]$
- $(-\infty; 1]$
- $(-\infty; -1]$
- $[-1; 1]$

**Задание 41**

Производная сложной функции  $f(x) = \frac{\sin x + 3x}{x}$  равна:

- $\frac{(\sin x + 3x)x - \sin x - 3x}{x^2}$
- $\frac{x \cos x - \sin x}{x^2}$
- $\frac{\cos x + \sin x}{x^2}$
- 0

**Задание 42**



Дифференциал функции  $f(x) = \frac{\sin x + 3x}{x}$  равен:

$$dy = \frac{(\sin x + 3x)x - \sin x - 3x}{x^2} dx$$

$$dy = \frac{x \cos x - \sin x}{x^2} dx$$

$$dy = \frac{\cos x + \sin x}{x^2} dx$$

0

#### Задание 43

Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{2x^2}$  равен (использовать правило Лопиталя):

0

1/4

$\infty$

-1

#### Задание 44

Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0^+} x \ln x$  равен:

1/4

0

$\infty$

-1

#### Задание 45

Приближенное значение выражения  $\sqrt[4]{80,5}$  равно ...

3,105

2,995

1,875

3,305

#### Задание 46

Точками локальный экстремума функции  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$  являются:

$$x_1 = -1; \quad x_2 = 3$$

$$x_1 = 1; \quad x_2 = 3$$

$$x_1 = 1;$$

$$x_1 = 3$$

#### Задание 47

Точками перегиба функции  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$  являются:

$$x_1 = -1; \quad x_2 = 3$$

$$x_1 = 2$$

$$x_1 = 1;$$

$$x_1 = 3$$

#### Задание 48

Пусть зависимость издержек производства от объема выпускаемой продукции выражается формулой  $C = 20Q - 0,05Q^3$  денежных единиц. Среднее значение издержек при объеме продукции стоимостью  $Q=10$  ден. ед. равно:

$$\bar{C}(10) = 5$$

$$\bar{C}(10) = 15$$

$$\bar{C}(10) = 10$$

$$\bar{C}(10) = 100$$

#### Задание 49

Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{x^3}{(2-x)^3} dx$ . Варианты ответа:

$$2x^2 - x + c$$

$$4(2-x)^{-2} - 12(2-x)^{-1} - 6\ln(2-x) - x + c$$

$$4(2-x)^2 - 12(2-x)^1 - 6\ln(2-x) - x + c$$

$$4(2-x)^{-2} - 12(2-x)^{-1} - x + c$$

#### Задание 50

Найти определенный интеграл  $\int_0^1 \frac{2x}{1+x^2} dx$ . Варианты ответа:

$$2$$

$$\ln 2$$

$$0$$

$$1$$

#### Задание 51

Определить сходимость или расходимость несобственного интеграла  $\int_0^{\infty} e^{-x} dx$ . Варианты

ответа:

расходится

сходится

#### Задание 52

Координатная плоскость называется евклидовой плоскостью, если расстояние между точками  $M_1 = (x_1; y_1)$  и  $M_2 = (x_2; y_2)$  определено по формуле:

$$\rho(M_1, M_2) = \sqrt{(x_1)^2 + (y_1)^2}$$

$$\rho(M_1, M_2) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$\rho(M_1, M_2) = \sqrt{(x_2)^2 + (y_2)^2}$$

$$\rho(M_1, M_2) = \sqrt{(x_1 + x_2)^2 + (y_1 + y_2)^2}$$

#### Задание 53

Областью определения функции нескольких переменных  $z = \frac{1}{x^2 + y^2}$  является:

вся плоскость  $Oxy$

вся плоскость  $Oxy$  без точки  $O(0;0)$

$(0;+\infty)$

$(-\infty;0)$

#### Задание 54

Частные производные функции  $z = x^3 + 3x^2y - y^3$  равны:

$$\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 6xy - y^3$$

$$\frac{\partial z}{\partial y} = x^3 + 3x^2 - 3y^2$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 6xy$$

$$\frac{\partial z}{\partial y} = 3x^2 - 3y^2$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 6xy - y^3$$

$$\frac{\partial z}{\partial y} = x^3 + 3x^2y - 3y^2$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 - y^3$$

$$\frac{\partial z}{\partial y} = x^3 + 3y^2$$

#### Задание 55

Локальный экстремум функции  $z = x^2 + y^2 + xy - 4x - 5y$  равен:

$$z_{\min} = -1 \text{ в точке } M(0;2)$$

$$z_{\min} = -7 \text{ в точке } M(1;2)$$

$$z_{\min} = 10 \text{ в точке } M(10;2)$$

$$z_{\max} = -7 \text{ в точке } M(1;2)$$

#### Задание 56

При производстве двух видов продукции  $x$  и  $y$  функция затрат имеет вид

$C = x^2 + xy + y^2$ , а цены выпускаемой продукции соответственно равны  $P_1 = 8$ ,  $P_2 = 10$ .

Тогда локальный максимум функции прибыли равен:

$$P_{\max} = 29$$

$$P_{\max} = 28$$

$$P_{\max} = 31$$

$$P_{\max} = 32$$

#### Задание 57

Решение дифференциального уравнения  $y' = x \frac{\sqrt{y^2 + 1}}{y}$  имеет вид:

$$\sqrt{y^2 + 1} = x^2 + C$$

$$\sqrt{y^2 + 1} = \frac{1}{2}x^2 + C$$

$$\sqrt{y} = \frac{1}{2}x^2 + C$$

$$\sqrt{y^2 + 1} = \frac{1}{2} + x + C$$

### Задание 58

Решение дифференциального уравнения  $y' = x \frac{\sqrt{y^2 + 1}}{y}$  имеет вид:

$$\sqrt{y^2 + 1} = x^2 + C$$

$$\sqrt{y^2 + 1} = \frac{1}{2}x^2 + C$$

$$\sqrt{y} = \frac{1}{2}x^2 + C$$

$$\sqrt{y^2 + 1} = \frac{1}{2} + x + C$$

### Задание 59

Решение дифференциального уравнения  $y' + x^2 y = x^2$  имеет вид:

$$y(x) = Ce^{\frac{x^3}{2}} + 1$$

$$y(x) = Ce^{\frac{-x^3}{3}} + 1$$

$$y(x) = C^{\frac{-x^3}{3}} + 1$$

$$y(x) = Ce^{-x^3} + 1$$

### Задание 60

Решение дифференциального уравнения  $y'' - 5y' + 4y = 0$  имеет вид:

$$y = C_1 e^{-x} + C_2 e^x$$

$$y = C_1 e^x + C_2 e^{4x}$$

$$y = C_1 e^x$$

$$y = C_2 e^{4x}$$

### Задание 61

Решение дифференциального уравнения  $y'' - 5y' + 4y = 8$  имеет вид:

$$y = C_1 e^{-x} + C_2 e^x + 2$$

$$y = C_1 e^x + C_2 e^{4x} + 2$$

$$y = C_1 e^x + 2$$

$$y = C_2 e^{4x} + 2$$

### Задание 62

Решение дифференциального уравнения  $y'' - 5y' + 4y = 8$ , удовлетворяющее краевым условиям  $x = 0, y = 1; x = \ln 2; y = 2$  имеет вид:

$$y = 2 + \frac{3}{4}e^{-x} + \frac{1}{3}e^{4x}$$

$$y = 2 - \frac{3}{4}e^{-x} + \frac{1}{3}e^{4x}$$

$$y = 2 - \frac{3}{4}e^{-x} + \frac{1}{3}e^{4x}$$

$$y = 2e^{4x}$$

### Задание 63

Уравнение  $2x^2 + 2y^2 + x = 0$  определяет на плоскости...

- окружность
- прямую
- гиперболу
- параболу
- эллипс

### Задание 64

Векторы  $a(2; 1; -5)$  и  $b(2; 3k; 2)$  перпендикулярны, если  $k$  равно:

- 1/3;
- 1;
- 2;
- 1/3;
- 0

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

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине. При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня включённости в занятия, рефлексивные навыки, владение изучаемым материалом.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки.
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки.

**Текущая аттестация обучающихся.** Текущая аттестация обучающихся по дисциплине

«Математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ЧОУ ВО «ИНУПБТ» и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Математика» проводится в форме опроса и контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения обучающихся и осуществляется преподавателем дисциплины.

Объектами оценивания выступают:

1. учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
2. степень усвоения теоретических знаний в качестве «ключей анализа»;
3. уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
4. результаты самостоятельной работы (изучение книг из списка основной и дополнительной литературы).

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных обучающимся работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Кроме того, оценивание обучающегося проводится на текущем контроле по дисциплине. Оценивание обучающегося на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

Оценивание обучающегося носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период с выставлением оценок в ведомости.

**Промежуточная аттестация обучающихся.** Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ЧОУ ВО «ИНУПБТ» и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» проводится в соответствии с учебным планом на 1 курсе в 1 семестре для всех форм обучения в виде экзамена в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с графиком проведения.

Обучающиеся допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения ими учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины.

Оценка знаний обучающегося на экзамене определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами текущего контроля знаний и выполнением им заданий.

Знания умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются как: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная учебная литература:**

1. Шабаршина, И. С. Математика. Ч.1 : учебник / И. С. Шабаршина. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 162 с. — ISBN 978-5-9275-2431-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87432.html>

2. Высшая математика. Часть 1 : учебное пособие / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева [и др.]. — Екатеринбург : Уральский федеральный

университет, ЭБС АСВ, 2016. — 296 с. — ISBN 978-5-7996-1779-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65920.html>. — ЭБС «IPRbooks»

3. Магазинников, Л. И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление : учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 188 с. — ISBN 978-5-4332-0114-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72078.html>. — ЭБС «IPRbooks»

4. Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах. В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 129 с. — ISBN 978-5-8265-1710-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85954.html>. — ЭБС «IPRbooks»

#### **б) дополнительная учебная литература**

1. Краткий курс высшей математики : учебник / К. В. Балдин, Ф. К. Балдин, В. И. Джеффаль [и др.] ; под редакцией К. В. Балдина. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К, 2019. — 512 с. — ISBN 978-5-394-03335-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85606.html>

2. Кузнецов, Б. Т. Математика : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Б. Т. Кузнецов. — 2-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 719 с. — ISBN 5-238-00754-X. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71018.html>

3. Математика и информатика. Ч.1 : учебное пособие / А. Л. Чекин, Л. Л. Босова, А. С. Добротворский [и др.] ; под редакцией А. Л. Чекина. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2019. — 236 с. — ISBN 978-5-4263-0827-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94650.html>

### **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

<b>Вид деятельности</b>	<b>Методические указания по организации деятельности студента</b>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций

<p>Самостоятельная работа</p>	<p>к прочитанным литературным источникам и др.</p> <p>Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений обучающихся. Формы и виды самостоятельной работы: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тесты; выполнение творческих заданий). Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в сети Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы. Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся. Контроль самостоятельной работы предусматривает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• соотнесение содержания контроля с целями обучения;</li> <li>• объективность контроля;</li> <li>• валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);</li> <li>• дифференциацию контрольно-измерительных материалов.</li> </ul> <p>Формы контроля самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• просмотр и проверка выполнения самостоятельной</li> </ul>
-------------------------------	---



	<p>работы преподавателем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• организация самопроверки,</li> <li>• взаимопроверки выполненного задания в группе;</li> </ul> <p>обсуждение результатов выполненной работы на занятии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проведение письменного опроса;</li> <li>• проведение устного опроса;</li> <li>• организация и проведение индивидуального собеседования;</li> <li>• организация и проведение собеседования с группой;</li> <li>• защита отчетов о проделанной работе.</li> </ul>
<p>Опрос</p>	<p>Опрос - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Проблематика, выносимая на опрос определена в заданиях для самостоятельной работы обучающегося, а также может определяться преподавателем, ведущим семинарские занятия. Во время проведения опроса обучающийся должен уметь обсудить с преподавателем соответствующую проблематику на уровне диалога.</p>
<p>Коллоквиум</p>	<p>Коллоквиум (от латинского colloquium – разговор, беседа) – одна из форм учебных занятий, беседа преподавателя с учащимися на определенную тему из учебной программы. Цель проведения коллоквиума состоит в выяснении уровня знаний, полученных учащимися в результате прослушивания лекций, посещения семинаров, а также в результате самостоятельного изучения материала. В рамках поставленной цели решаются следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выяснение качества и степени понимания учащимися лекционного материала;</li> <li>• развитие и закрепление навыков выражения учащимися своих мыслей;</li> <li>• расширение вариантов самостоятельной целенаправленной подготовки учащихся;</li> <li>• развитие навыков обобщения различных литературных источников;</li> <li>• предоставление возможности учащимся сопоставлять разные точки зрения по рассматриваемому вопросу.</li> </ul> <p>В результате проведения коллоквиума преподаватель должен иметь представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• о качестве лекционного материала;</li> <li>• о сильных и слабых сторонах своей методики чтения лекций;</li> <li>• о сильных и слабых сторонах своей методики проведения семинарских занятий;</li> <li>• об уровне самостоятельной работы учащихся;</li> <li>• об умении обучающихся вести дискуссию и доказывать свою точку зрения;</li> <li>• о степени эрудированности учащихся;</li> <li>• о степени индивидуального освоения материала конкретными обучающимися.</li> </ul> <p>В результате проведения коллоквиума обучающийся должен иметь представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• об уровне своих знаний по рассматриваемым вопросам в соответствии с требованиями преподавателя и относительно других студентов группы;</li> <li>• о недостатках самостоятельной проработки материала;</li> <li>• о своем умении излагать материал;</li> <li>• о своем умении вести дискуссию и доказывать свою</li> </ul>

	<p>точку зрения.</p> <p>В зависимости от степени подготовки группы можно использовать разные подходы к проведению коллоквиума. В случае, если большинство группы с трудом воспринимает содержание лекций и на практических занятиях демонстрирует недостаточную способность активно оперировать со смысловыми единицами и терминологией курса, то коллоквиум можно разделить на две части. Сначала преподаватель излагает базовые понятия, содержащиеся в программе. Это должно занять не более четверти занятия. Остальные три четверти необходимо посвятить дискуссии, в ходе которой обучающиеся должны убедиться и, главное, убедить друг друга в обоснованности и доказательности полученного видения вопроса и его соответствия реальной практике. Если же преподаватель имеет дело с более подготовленной, самостоятельно думающей и активно усваивающей смысловые единицы и терминологию курса аудиторией, то коллоквиум необходимо провести так, чтобы сами обучающиеся сформулировали изложенные в программе понятия, высказали несовпадающие точки зрения и привели практические примеры. За преподавателем остается роль модератора (ведущего дискуссии), который в конце «лишь» суммирует совместно полученные результаты.</p>
Тестирование	<p>Контроль в виде тестов может использоваться после изучения каждой темы курса. Итоговое тестирование можно проводить в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности;</li> <li>• письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а обучающийся на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов.</li> </ul> <p>Для достижения большей достоверности результатов тестирования следует строить текст так, чтобы у обучающихся было не более 40 – 50 секунд для ответа на один вопрос. Итоговый тест должен включать не менее 60 вопросов по всему курсу. Значит, итоговое тестирование займет целое занятие. Оценка результатов тестирования может проводиться двумя способами:</p> <p>1) по 5-балльной системе, когда ответы студентов оцениваются следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «отлично» – более 80% ответов правильные;</li> <li>- «хорошо» – более 65% ответов правильные;</li> <li>- «удовлетворительно» – более 50% ответов правильные.</li> </ul> <p>Обучающиеся, которые правильно ответили менее чем на 70% вопросов, должны в последующем пересдать тест. При этом необходимо проконтролировать, чтобы вариант теста был другой;</p> <p>2) по системе зачет-незачет, когда для зачета по данной дисциплине достаточно правильно ответить более чем на 70% вопросов.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Основное в подготовке к сдаче экзамена по дисциплине «Математика» - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к сдаче экзамена обучающийся весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. Подготовка к экзамену включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельная работа в течение семестра;</li> <li>• непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;</li> <li>• подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах (тестах) экзамена.</li> </ul> <p>Для успешной сдачи экзамена по дисциплине «Математика»</p>

	<p>обучающиеся должны принимать во внимание, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• все основные вопросы, указанные в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить;</li> <li>• указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом;</li> <li>• семинарские занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке на экзамене;</li> <li>• готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого семинара.</li> </ul>
--	--

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация образовательного процесса по дисциплине «Математика» осуществляется в следующих аудиториях:

**Конференц-зал. Кабинет № 203** оснащенный оборудованием:

(Ноутбук – 1 шт.; Проектор – 2 шт.; Экран – 2 шт.; Телевизор – 1 шт.; Стенды- 6 шт. Стол – 16 шт.; Стул – 70 шт.; WEB-камера – 1 шт.;

Беспроводной микрофон – 1 шт.; Колонки – 2 шт.

Проецируемый экран – 1 шт.; Усилитель для колонок - 1 шт.; Система Video Port; Система Skype)

Для проведения **практических и семинарских занятий** используется аудитория для семинарских и практических занятий **№ 308**, оснащенная оборудованием:

Учебный стул - 28 шт.; Офисный стол - 1 шт.; Офисный стул - 1 шт.; Шкаф - 1 шт.; Стенд - 7 шт.; Учебная доска - 1шт.; Калькулятор - 15 шт.; Набор для «Математических дисциплин» - 1 компл.; Ноутбук - 1 шт.; Экран - 1 шт.; Учебный стол - 14 шт.; Проектор - 1 шт., Трибуна – 1 шт.

Для **консультаций** используется аудитория для групповых и индивидуальных консультаций **№ 405**, оснащенная оборудованием: Интерактивная доска – 1шт, Проектор 1шт

Учебный стол – 10 шт.; Студенческая лавка (на 3 посадочных места) – 10 шт.; Офисный стол -1 шт.; Офисный стул – 1 шт.; Стенд – 6 шт.; Учебная доска -1 шт.

Для проведения **аттестаций** используется аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации **№ 608**, оснащенная оборудованием:

Учебная доска – 1 шт.; Учебный стол – 16 шт.; Учебный стул – 32 шт.; Офисный стол -1; шт.; Офисный стул – 1 шт.; Стенд – 10 шт.; Трибуна -1 шт.

Для **самостоятельной работы студентов** используется аудитория **№ 305**, оснащенная оборудованием:

Учебный стол – 12 шт.; Учебный стул – 24 шт.; Офисный стол – 1 шт.; Офисный стул – 1 шт.; Шкаф – 1 шт.; Стенд – 5 шт.; Учебная доска – 1 шт.; Ноутбук – 1 шт.; Принтер – 1 шт.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде Института из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

#### **10.1 Лицензионное программное обеспечение:**

1. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional — OEM-лицензии (поставляются в составе готового компьютера);
2. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional — OEM-лицензии (поставляются в составе готового компьютера);
3. Программный пакет Microsoft Office 2010 Professional
4. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security;
5. 1С: Бухгалтерия 8 учебная версия;
6. Project Expert

#### **10.2. Электронно-библиотечная система:**

Электронная библиотечная система (ЭБС): <http://www.iprbookshop.ru>

#### **10.3. Современные профессиональные баз данных:**

1. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>
2. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>
3. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека <http://www.nns.ru/>
5. Электронные ресурсы Российской государственной библиотеки <http://www.rsl.ru/ru/root3489/all>
6. Web of Science Core Collection — политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных — <http://webofscience.com>
7. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>
8. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>
9. [www.minfin.ru](http://www.minfin.ru) Сайт Министерства финансов РФ
10. <http://gks.ru> Сайт Федеральной службы государственной статистики
11. [www.skrin.ru](http://www.skrin.ru) База данных СКРИН (крупнейшая база данных по российским компаниям, отраслям, регионам РФ)
12. [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru) Сайт Центрального Банка Российской Федерации
13. <http://moex.com/> Сайт Московской биржи
14. [www.fcsm.ru](http://www.fcsm.ru) Официальный сайт Федеральной службы по финансовым рынкам (ФСФР)
15. [www.rbc.ru](http://www.rbc.ru) Сайт РБК («РосБизнесКонсалтинг» - ведущая российская компания, работающая в сферах масс-медиа и информационных технологий)
16. [www.expert.ru](http://www.expert.ru) Электронная версия журнала «Эксперт»

#### **10.4. Информационные справочные системы:**

1. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) Справочная правовая система КонсультантПлюс
2. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>
3. [www.garant.ru](http://www.garant.ru) Информационно-правовая система Гарант

## 11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся ограниченными возможностями здоровья по личному заявлению обучающегося разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья библиотека комплектует фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению их здоровья, предоставляет возможность удаленного использования электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в ЧОУ ВО «ИНУПБТ». В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале, оборудованные программами незрительного доступа к информации, экранными увеличителями и техническими средствами усиления остаточного зрения: Microsoft Windows 7, Центр специальных возможностей, Экранная лупа; Microsoft Windows 7, Центр специальных возможностей, Экранный диктор; Microsoft Windows 7, Центр специальных возможностей, Экранная клавиатура; экранная лупа OneLoupe; речевой синтезатор «Голос».

## 12. Лист регистрации изменений

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета от «31» августа 2022г. протокол № 1

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена решением Ученого совета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 19.09.2017 №922	Протокол заседания Ученого совета от «31» августа 2022 года протокол №1	31.08.2022
2.	Актуализация рабочей программы	Протокол заседания секции «Прикладной информатики и математики» №1 от 30.08.2022 года	30.08.2022
3.			