

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 23.11.2022 10:04:01  
Уникальный программный ключ:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет** инженерный

**Кафедра** математики, физики и системного анализа



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

*Л.И. Задорожная* П.И. Задорожная  
« 23 » 11 20 22 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине** Б1.Б.05 Математика

**по направлению  
подготовки бакалавров** 38.03.01 Экономика

**по профилю подготовки** Бухгалтерский учет и аудит

**квалификация (степень)  
выпускника** Бакалавр

**программа подготовки** Академический бакалавриат

**форма обучения** Очная, заочная

**год начала подготовки** 2020

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению 38.03.01 Экономика

Составитель рабочей программы:

доцент, кандидат физико-математических наук, доцент  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)

Дёмина Т.И.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
математики, физики и системного анализа

(наименование кафедры)

Заведующая кафедрой  
«29» 05 20 22г.

  
(подпись)

Дёмина Т.И.  
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

«29» 05 20 22г.

Председатель  
научно-методического  
совета направления  
(где осуществляется обучение)

  
(подпись)

Пригода Л.В.

(Ф.И.О.)

Декан факультета  
(где осуществляется обучение)  
«29» 05 20 22г.

  
(подпись)

Ешугова С.К.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ  
«29» 05 20 22г.

  
(подпись)

Чудесова Н.Н.  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению

  
(подпись)

Пригода Л.В.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

- Дать студентам основные понятия алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, используемые для описания и моделирования, различных по своей природе управленческих задач.
- Привить студентам навыки использования математических методов в практической деятельности.
- Показать студентам универсальный характер понятий математики для получения комплексного представления о подходах к созданию математических моделей экономических систем и объектов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП по направлению подготовки

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть блока дисциплин подготовки бакалавра по направлению «Экономика».

Логическая и содержательно–методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями ОП выражается в следующем.

Дисциплине «Математика» предшествует общематематическая подготовка в объеме средней общеобразовательной школы или колледжа.

В результате освоения предшествующих дисциплин студент должен:

*знать*: основные понятия и методы элементарной математики, геометрии, алгебры и начал математического анализа;

*уметь*: производить действия с числами; использовать основные алгебраические тождества для преобразования алгебраических выражений; выполнять геометрические построения; доказывать математические утверждения;

*владеть*: приемами вычислений на калькуляторе инженерного типа; навыками использования математических справочников.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин: теория вероятностей и математическая статистика; методы оптимальных решений; статистика; теория игр; дискретная математика; экономико-математическое моделирование; эконометрика и др.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемые результаты освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2)

**профессиональные компетенции (ПК):**

- способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8).

Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

**знать**:

- процесс сбора финансово-экономической, статистической и бухгалтерской информации (ОПК-2);

- основные методы решения аналитических и исследовательских задач (ПК-8);
- современные технические средства и информационные технологии, используемые при решении исследовательских задач (ПК-8).

**уметь:**

- анализировать многообразие собранных данных и приводить их к определенному результату для обоснования экономического роста (ОПК-2);
- пользоваться современными техническими средствами и информационными технологиями (ПК-8).

**владеть:**

- навыками составления пояснения и объяснения изменения показателей, после проведенного сбора и анализа данных (ОПК-2);
- навыками и современными техническими средствами для самостоятельного, методически правильного решения аналитических и исследовательских заданий и задач (ПК-8).

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины**

**4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры	
		1	2
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>119,6/3,32</b>	<b>68,25/1,90</b>	<b>51,35/1,42</b>
В том числе:			
Лекции (Л)	51/1,42	34/0,94	17/0,47
Практические занятия (ПЗ)	68/1,88	34/0,94	34/0,94
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,01	0	0,35/0,01
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,01	0,25/0,01	0
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>132,75/3,7</b>	<b>39,75/1,11</b>	<b>93/2,6</b>
В том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Контрольные работы	21,75/0,61	3,75/0,11	18/0,5
Составление плана-конспекта	28/0,78	0	28/0,78
Подбор и анализ примеров	11/0,30	0	11/0,30
Изучение онлайн-курса	72/2	36/1	36/1
<b>Контроль (всего)</b>	<b>35,65</b>	<b>0</b>	<b>35,65/0,99</b>
Форма промежуточной аттестации: (зачет, экзамен)		зачет	экзамен
<b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>288/8</b>	<b>108/3</b>	<b>180/5</b>

**4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.**  
 Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е	Семестры	
		1	2
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>28,6/0,80</b>	<b>14,25/0,40</b>	<b>14,35/0,40</b>
В том числе:			
Лекции (Л)	12/0,34	6/0,17	6/0,17
Практические занятия (ПЗ)	16/0,44	8/0,22	8/0,22
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,6/0,02	0,25/0,01	0,35/0,01
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0	0	0
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>247/6,86</b>	<b>120/3,33</b>	<b>127/3,53</b>
В том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Расчетно-графические работы			
Реферат			
Составление плана-конспекта	83/2,31	50/1,39	33/0,92
Подбор и анализ примеров	49/1,36	34/0,94	15/0,42
Выполнение контрольной работы	43/1,19	0	43/1,19
Изучение онлайн-курса	72/2	36/1	36/1
<b>Контроль (всего)</b>	<b>12,4/0,34</b>	<b>3,75/0,10</b>	<b>8,65/0,24</b>
Форма промежуточной аттестации: (зачет, экзамен)		зачет	экзамен
<b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>288/8</b>	<b>138/3,83</b>	<b>150/4,17</b>

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	КРАТ	СРП	Контроль	СР	
1 семестр									
1.	Линейная алгебра	1, 2,3	6	6				7,75	Контрольная работа, тестирование
2.	Векторная алгебра	4, 5	4	4				8	
3.	Элементы аналитической геометрии	6, 7,8	6	6				8	
4.	Введение в математический анализ	9,10,11, 12	8	8				8	Контрольная работа, тестирование
5.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	13, 14, 15, 16, 17	10	10				8	Контрольная работа
6.	Промежуточная аттестация	17	-	-		0,25			Зачет
2 семестр									
7.	Интегральное исчисление	1,2,3,4	4	8				24	Тестирование, контрольная работа
8.	Функции нескольких переменных	5,6,7,8	4	8				24	Тестирование контрольная работа
9.	Комплексные числа	9,10,11	4	6				24	Контрольная работа, тестирование
10.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	12,13,14	3	8				10	
11.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	15,16,17	2	6				11	
12.	Промежуточная аттестация		-	-	0,35		35,65	-	Экзамен в устной форме
	<b>ИТОГО:</b>		<b>51</b>	<b>68</b>	<b>0,35</b>	<b>0,25</b>	<b>35,65</b>	<b>132,75</b>	

## 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)					
		Л	С/ПЗ	КРАТ	СРП	Контроль	СР
1 семестр							
1.	Линейная алгебра	2	2				20
2.	Векторная алгебра	2	2				20
3.	Элементы аналитической геометрии	2	2				20
4.	Введение в математический анализ		2				20
5.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной						40
6.	Промежуточная аттестация: Зачет в устной форме			0,25		3,75	
2 семестр							
7.	Интегральное исчисление	2	2				25
8.	Функции нескольких переменных	2	2				25
9.	Комплексные числа	2	2				25
10.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных		2				25
11.	Обыкновенные дифференциальные уравнения						27
12.	Промежуточная аттестация: экзамен в устной форме			0,35		8,65	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>0,6</b>		<b>12,4</b>	<b>247</b>

5.3. Содержание разделов дисциплины «Математика», образовательные технологии  
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоёмкость (часы/зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
<b>1 семестр</b>							
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Линейная алгебра	6/0,17	2/0,05	<p>Матрицы: основные определения. Линейные операции над матрицами, свойства. Умножение матриц, свойства.</p> <p>Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства. Понятие минора и алгебраического дополнения определителя. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Понятие определителя <math>n</math>-го порядка.</p> <p>Определение обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы.</p> <p>Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью метода окаймляющих миноров.</p> <p>Системы линейных алгебраических уравнений: основные определения. Формулы Крамера. Матричная запись системы линейных уравнений и решение систем линейных уравнений матричным способом.</p> <p>Теорема Кронекера-Капелли.</p> <p>Решение системы линейных уравнений общего вида. Однородные системы линейных уравнений.</p>	ОПК-2 ПК-8	<p><b>Знать:</b> основные понятия и термины данного раздела.</p> <p><b>Уметь:</b> определять вид матриц, выполнять операции над матрицами, вычислять определители любого порядка; находить матрицу, обратную данной; находить ранг матрицы; решать системы линейных уравнений, находить фундаментальную систему решений однородной системы. Определять линейную зависимость (независимость) системы векторов; находить ранг системы векторов; выполнять действия над линейными операторами; находить собственные значения и собственные векторы матриц.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой вычисления определителей и операций над матрицами с помощью соответствующих программ; методами построения математических моделей экономических задач; методом нахождения национальных доходов стран для сбалансированных</p>	Слайд-лекция Онлайн курс «Линейная алгебра и анализ» Системная геометрия.



				<p>Фундаментальная система решенной однородной системы.</p> <p>Понятие <math>n</math>-мерного линейного векторного пространства. Понятие линейной зависимости/независимости системы векторов. Понятие ранга системы векторов.</p> <p>Понятие линейного пространства. Примеры линейных пространств. Базис, координаты, размерность.</p> <p>Линейные преобразования линейных пространств (линейные операторы). Матричная запись линейных операторов. Действия над линейными операторами и соответствующие действия над их матрицами.</p> <p>Собственные векторы и собственные значения. Понятие <math>n</math>-мерного евклидова пространства.</p>		<p>рованной торговли (модель международной торговли).</p>	
2.	Векторная алгебра	4/0,11	2/0,05	<p>Понятие вектора, длина вектора. Равенство векторов. Линейные операции над векторами. Декартов базис. Линейные операции над векторами, заданными координатами.</p> <p>Скалярное произведение векторов, свойства.</p> <p>Векторное произведение векторов, свойства.</p> <p>Смешанное произведение векторов, свойства.</p>	ОПК-2 ПК-8	<p><b>Знать:</b> основные понятия и термины данного раздела.</p> <p><b>Уметь:</b> находить координаты вектора, его длину; выполнять линейные операции над векторами, заданными координатами, и геометрически; находить произведение векторов.</p> <p><b>Владеть:</b> геометрическими и физическими приложениями скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.</p>	<p>Проблемная лекция</p> <p>Онлайн курс «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».</p>
3.	Элементы аналитической геометрии	6/0,17	2/0,06	<p>Координаты на плоскости и в пространстве: аффинные, декартовы, полярные, цилиндрические. Уравнение прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках.</p>	ОПК-2 ПК-8	<p><b>Знать:</b> различные способы задания прямой на плоскости и в пространстве; виды уравнения плоскости; кривые и поверхности второго порядка.</p>	<p>Обсуждение дискуссионных моментов</p>

				<p>Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.</p> <p>Окружность: определение, каноническое уравнение и свойства. Эллипс: определение, каноническое уравнение и свойства. Гипербола: определение, каноническое уравнение и свойства.</p> <p>Парабола: определение, каноническое уравнение и свойства. Общая теория кривых 2-го порядка.</p> <p>Плоскость: общее уравнение, понятие нормального вектора. Частные случаи расположения плоскости в координатном пространстве. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.</p> <p>Прямая в пространстве: понятие направляющего вектора, каноническое уравнение прямой, общее уравнение, параметрическое уравнение.</p> <p>Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми.</p> <p>Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Обзор поверхностей 2-го порядка.</p> <p>Множества (основные понятия). Операции над множествами.</p>		<p><b>Уметь:</b> переходить от одного вида уравнения прямой (плоскости) к другому; определять взаимное расположение прямых на плоскости и в пространстве, плоскостей, прямой и плоскости; приводить уравнение кривой второго порядка к каноническому виду; изображать кривые второго порядка.</p> <p><b>Владеть:</b> методами перехода от декартовых координат к полярным (цилиндрическим) и наоборот.</p>	Онлайн курс «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»
4.	Введение в математический анализ	8/0,22	-		ОПК-2 ПК-8	<p><b>Знать:</b> основные понятия и термины данного раздела.</p>	Проблемная лекция

5.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	10/0,28	-	<p>Декартово произведение векторов.</p> <p>Числовая последовательность. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Монотонные последовательности.</p> <p>Понятие функции. Способы задания функции. Основные характеристики функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции при <math>x \rightarrow \infty</math>. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Классификация точек разрыва функции.</p> <p>Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, её геометрический и механический смысл. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных.</p> <p>Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл.</p> <p>Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.</p> <p>Интервалы монотонности, алгоритм их отыскания. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке.</p>	ОПК-2 ПК-8	<p><b>Уметь:</b> решать типовые математические задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> способами доказательства утверждений и теорем.</p>	Онлайн курс «Логика»
						<p><b>Знать:</b> основные понятия и теоремы данного раздела, основные формулы и правила дифференцирования.</p> <p><b>Уметь:</b> решать типовые математические задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> способами доказательства утверждений и теорем.</p>	<p>Решение проблемных задач</p> <p>Онлайн курс «Логика»</p>

				Вышуклость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения её графика.				
<b>2 семестр</b>								
6.	Неопределенный интеграл	4/0,11	2/0,05	Первообразная и неопределенный интеграл, его свойства. Методы интегрирования.	ОПК-2 ПК-8	<b>Знать:</b> основные математические понятия – первообразная, неопределенный интеграл; свойства неопределенного интеграла; основные методы интегрирования: метод интегрирования по частям, метод подстановки, метод подведения под знак дифференциала, методы интегрирования рациональных функций и др. <b>Уметь:</b> точно и сжато выражать математическую мысль в устном и письменном выражении, использовать математическую символику; применять математические знания и навыки при решении типовых примеров и задач. <b>Владеть:</b> основными определениями и теоремами при решении типовых примеров и задач.	Слайд-лекция Онлайн курс «Математический анализ»	
7.	Определенный интеграл	4/0,11	2/0,06	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла, определение интеграла, его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Приложения интегралов к решению задач. Несоб-	ОПК-2 ПК-8	<b>Знать:</b> основные математические понятия – определенный интеграл, интегральная сумма, пределы интегрирования; свойства определенного интеграла, Формула Ньютона-Лейбница, несобственные интегралы.	Проблемная лекция Онлайн курс «Математический анализ»	

				ственные интегралы и их свойства.				<p><b>Уметь:</b> решать типовые примеры и задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> основными определениями и теоремами при решении типовых примеров и задач.</p>	<p>Проблема: новая лекция</p> <p>Онлайн курс «Линейная алгебра и анализ»</p> <p>«Секретная гонимая»</p>
8.	Комплексные числа	4/0,11	2/0,06	Основные понятия. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами.	ОПК-2 ПК-8	<p><b>Уметь:</b> решать типовые примеры и задачи</p> <p><b>Владеть:</b> основными определениями и теоремами при решении типовых примеров и задач</p>	<p><b>Знать:</b> основные математические понятия – комплексное число, мнимая единица, модуль, аргумент комплексного числа, алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы записи комплексных чисел.</p>	<p><b>Уметь:</b> решать типовые примеры и задачи</p> <p><b>Владеть:</b> основными определениями и теоремами при решении типовых примеров и задач</p>	<p>Онлайн курс «Линейная алгебра и анализ»</p> <p>«Секретная гонимая»</p>
9.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	3/0,08	-	Определение, способы задания, область определения, предел, непрерывность, частные производные, полный дифференциал. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков, дифференцирование неявных функций, экстремум функции нескольких переменных.	ОПК-2 ПК-8	<p><b>Уметь:</b> решать типовые примеры и задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> основными определениями и теоремами при решении типовых примеров и задач.</p>	<p><b>Знать:</b> основные математические понятия – определение функции нескольких переменных, предел, непрерывность, частные производные, полный дифференциал, частные производные, полные дифференциалы высших порядков</p>	<p><b>Уметь:</b> решать типовые примеры и задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> основными определениями и теоремами при решении типовых примеров и задач.</p>	<p>Онлайн курс «Математический анализ»</p>
10.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2/0,05	-	Операционное исчисление и его применение к решению дифференциальных уравнений и систем. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-2 ПК-8		<p><b>Знать:</b> основные математические понятия - обыкновенное дифференциальное уравнение, порядок дифференциального уравнения, общее решение дифференциального уравнения,</p>	<p>Слайд-лекция</p> <p>Онлайн курс «Математический анализ»</p>	

				<p>Основные классы уравнений интегрируемых в квадратах. Дифференциальные уравнения высших порядков, однородные и неоднородные. Общее решение. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами, уравнения с правой частью специального вида. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения.</p>			<p>частное решение дифференциального уравнения, задача Коши.  <b>Уметь:</b> находить общее и частное решения дифференциальных уравнений.  <b>Владеть:</b> основными приемами и теоремами при решении типовых примеров и задач.</p>	ский анализ»
<b>Итого</b>		<b>51/1,42</b>	<b>12/0,34</b>					

**5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах/трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
<b>1 семестр</b>				
1.	Линейная алгебра	<p>Действия над матрицами: линейные операции, умножение. Вычисление определителей.</p> <p>Вычисление обратной матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью метода окаймляющих миноров. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера. Решение систем линейных уравнений матричным способом.</p> <p>Исследование системы линейных уравнений общего вида на совместность и решение совместных систем общего вида. Нахождение фундаментальной системы решений однородной системы.</p>	2/0,05  2/0,05  2/0,05	2/0,05
2.	Векторная алгебра	<p>Линейные операции над векторами. Разложение векторов по базису. Линейные операции над векторами, заданными координатами.</p> <p>Скалярное произведение векторов, приложения: работа силы, угол между векторами. Векторное произведение векторов, приложения: площадь параллелограмма, момент силы. Смешанное произведение векторов, приложения: объем параллелепипеда.</p>	2/0,05  2/0,05	2/0,05
3.	Элементы аналитической геометрии	<p>Уравнение прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.</p> <p>Плоскость: общее уравнение, понятие нормального вектора. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.</p> <p>Прямая в пространстве: понятие направляющего вектора, каноническое уравнение прямой, общее уравнение, параметрическое уравнение. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.</p>	2/0,05  2/0,05  2/0,05	2/0,05
4.	Введение в математический анализ	<p>Операции над множествами. Декартово произведение векторов.</p> <p>Числовая последовательность. Предел</p>	2/0,05  2/0,05	2/0,05

		числовой последовательности. Предел функции. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции.	2/0,05 2/0,05	
5.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Применение Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей. Интервалы монотонности, алгоритм их отыскания. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения её графика.	2/0,05 2/0,05 2/0,05 2/0,05 2/0,05	-
<b>2 семестр</b>				
6.	Неопределенный интеграл	Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Табличный метод интегрирования. Интегрирование методом подстановки. Интегрирование по частям.	2/0,05 2/0,05 2/0,05 2/0,05	2/0,05
7.	Определенный интеграл	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. Интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Интеграл от разрывной функции.	2/0,05 2/0,05 2/0,05 2/0,05	2/0,05
8.	Комплексные числа	Операции над комплексными числами в алгебраической форме. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме. Операции над комплексными числами в показательной форме. Решение уравнений.	2/0,05 2/0,05 2/0,05	2/0,05
9.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Функции двух переменных (основные понятия). Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к прибли-	2/0,05 2/0,05	2/0,05



		женным вычислениям. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов.	2/0,05	
10.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Решение дифференциальных уравнений высших порядков. Решение однородных и неоднородных линейных дифференциальных уравнений.	2/0,05 2/0,05 2/0,05	-
	<b>Итого</b>		<b>68/1,88</b>	<b>16/0,44</b>

**При проведении практических занятий** создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).

2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

3. Рекомендовать студентам использование онлайн курсов для изучения конкретных тем дисциплины.

Любое практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

### **5.5 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### **5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

### **5.7. Самостоятельная работа студентов**

**При организации внеаудиторной самостоятельной работы** по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- изучение онлайн курсов;
- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение учебного материала, перенесённого с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- написание рефератов;
- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы;
- выполнение домашних заданий;
- подготовку к контрольным срезам знаний, тестированию, зачету или экзамену.

### 5.7.1. Содержание и объем самостоятельной работы студентов для ОФО

Разделы и темы рабочей программы для самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах/трудоемкость
1 семестр			
1. Алгебра матриц.	Онлайн курс	1 неделя	2/0,55
2. Системы линейных уравнений.	Онлайн курс	2 неделя	2/0,055
4. Кривые второго порядка	Онлайн курс	7 неделя	2/0,055
5. Поверхности второго порядка.	Онлайн курс	8 неделя	2/0,055
6. Контрольная работа «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия»	Решение типовых задач.	8-9 неделя	12/0,33
7. Теория пределов	Онлайн курс	10 неделя	2/0,055
8. Непрерывность функции	Онлайн курс	12 неделя	2/0,055
8. Дифференцирование неявно заданной функции, дифференцирование параметрически заданной функции, логарифмическое дифференцирование.	Онлайн курс	15 неделя	2/0,055
9. Исследование функции при помощи производной	Онлайн курс	16 неделя	2/0,055
10. Контрольная работа «Дифференциальное исчисление».	Решение типовых задач.	15-16 недели	11,75/0,34
2 семестр			
11. Интегрирование тригонометрических функций.	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Он-	2 неделя	7/0,2
12. Интегрирование иррациональных функций.	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Он-	2 неделя	7/0,2
13. Об интегралах, «неберущихся» в элементарных функциях.	Составление плана-конспекта.	3 неделя	7/0,2
14. Использование понятия определенного интеграла в экономике.	Подбор и анализ примеров.	4 неделя	8/0,2
15. Контрольная работа «Интегральное исчисление».	Решение типовых задач	4-5 недели	8/0,2
16. Экстремум функции нескольких переменных ( $n > 2$ ). Условный экстремум.	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров.	7 неделя	8/0,2

17. Функции нескольких переменных в экономических задачах. Прибыль от производства разных видов продукции. Максимизация прибыли однородной продукции.	Составление плана-конспекта.	8 неделя	8/0,2
18. Контрольная работа «Функции нескольких переменных».	Решение типовых задач	7-8 недели	8/0,2
19. Контрольная работа «Дифференциальные уравнения».	Решение типовых задач	11-13 недели	8/0,2
20. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Получение функции на основании экспериментальных данных по методу наименьших квадратов	Составление плана-конспекта.	14 неделя	8/0,2
21. Получение функции на основании экспериментальных данных по методу наименьших квадратов.	Составление плана-конспекта.	15 неделя	8/0,2
22. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.	Составление плана-конспекта. Онлайн курс	16 неделя	8/0,2
<b>Итого</b>			<b>132,75/3,7</b>

#### 5.7.2. Содержание и объем самостоятельной работы студентов для ЗФО

Разделы и темы рабочей программы для самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах/ трудоёмкость в з.е.
<b>1 семестр</b>			
1. Линейная алгебра	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Онлайн курс	1-2 недели	20/0,55
2. Векторная алгебра	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Онлайн курс	3-4 недели	20/0,56
3. Элементы аналитической геометрии	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Онлайн курс	5-8 недели	20/0,56
4. Введение в математический анализ	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Онлайн курс	9-12 недели	20/0,56

5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Он-лайн курс	13-16 недели	40/1,12
<b>2 семестр</b>			
6. Неопределенный интеграл	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение задач из контрольной работы Он-лайн курс.	1-4 недели	25/0,69
7. Определенный интеграл	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение задач из контрольной работы Он-лайн курс.	5-8 недели	25/0,69
8. Комплексные числа	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение задач из контрольной работы. Он-лайн курс	9-10 недели	25/0,69
9. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение задач из контрольной работы. Он-лайн курс	11-12 недели	25/0,69
10. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение задач из контрольной работы Он-лайн курс.	13-16 недели	27/0,75
<b>Итого</b>			<b>247/6,86</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

1. Демина, Т.И. Основы математического анализа. Ч.1 [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавров / Т.И. Демина, О.П. Шевякова. – Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2013. – 130 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000029454>

2. Демина, Т.И. Основы математического анализа. Ч.2 [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавров / Т.И. Демина, О.П. Шевякова. – Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2013. – 110 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000029452>

3. Демина, Т.И. Основы математического анализа. Ч.3 [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавров / Т.И. Демина, О.П. Шевякова. – Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2013. – 174 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000029450>

4. Демина, Т.И. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие для студентов направления 080100.63 "Экономика" / Т.И. Демина, О.П. Шевякова. - Майкоп: Магарин О.Г., 2013. - 48 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000029442>

5. Демина, Т.И. Математика: методические рекомендации по выполнению контрольной работы для студентов направления 080100.62 "Экономика" / Т.И. Демина, О.П. Шевякова. - Майкоп: Кучеренко В.О., 2014. - 68 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000043249>

### 6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Курс высшей математики. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебник / М.К. Беданок и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917>

2. Курс высшей математики. Ч. 2 [Электронный ресурс]: учебник / М.К. Беданок М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 279 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047918>

3. Демина, Т.И. Математический анализ для экономистов. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.И. Демина, О.П. Шевякова. – М.: ИНФРА-М, 2016. -365 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486418>

4. Шипачев, В. С. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / В.С. Шипачев. – М.: ИНФРА-М, 2019. - 479 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/990716>

5. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Шипачев. - М.: ИНФРА-М, 2020 - 304 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=344429>

### 6.3. Тематика контрольных работ для студентов ЗФО

Задания контрольных работ и образцы решения типовых задач:

Демина, Т.И. Математика: методические рекомендации по выполнению контрольной работы для студентов направления 080100.62 "Экономика" / Т.И. Демина, О.П. Шевякова. - Майкоп: Кучеренко В.О., 2014. - 68 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000043249>

СОГЛАСОВАНО  
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ  
 /САМУСОВА Е.Е. /

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математика»

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (согласно учебному плану ОФО)	Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
<b>ОПК-2 Способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач</b>	
1,2	<i>Математика</i>
3,4	Международные валютно-кредитные отношения
4	Бухгалтерский учет и анализ
4	Теория отраслевых рынков
5	Ценообразование
5	Корпоративные финансы
5	Экономико-математическое моделирование
5	Экономический анализ
6	Научно-исследовательская работа
8	Статистика
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>ПК-8 Способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии</b>	
1	Информатика
1,2	<i>Математика</i>
3	Бизнес-планирование
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-2 Способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач</b>	
1,2	<i>Математика</i>
3,4	Международные валютно-кредитные отношения
4	Бухгалтерский учет и анализ
4	Теория отраслевых рынков
6	Ценообразование
5	Корпоративные финансы
7	Экономико-математическое моделирование
7	Экономический анализ

6	Научно-исследовательская работа
8	Статистика
9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>ПК-8 Способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии</b>	
1	Информатика
<i>1,2</i>	<i>Математика</i>
3	Бизнес-планирование
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6	Научно-исследовательская работа
9	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	
<b>ПК-8 Способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии</b>				
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы решения аналитических и исследовательских задач;</li> <li>- современные технические средства и информационные технологии, используемые при решении исследовательских задач.</li> </ul>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие пробелы знания	Сформированные систематические знания
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться современными техническими средствами и информационными технологиями.</li> </ul>	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения
<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и современными техническими средствами для самостоятельного, методически правильного решения аналитических и исследовательских заданий и задач.</li> </ul>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков
<b>ОПК-2: Способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач</b>				
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процесс сбора финансово-экономической, статистической и бухгалтерской информации;</li> </ul>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие пробелы знания	Сформированные систематические знания
				Проведение интервью, отчечные беседы



<p>-возможность обработки собранной информации при помощи информационных технологий и различных финансово-бухгалтерских программ: - варианты финансово-экономического анализа при решении вопросов профессиональной деятельности.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>
<p><b>Уметь:</b> - определять ценность сбора, анализа и обработки собранной финансово-экономической информации; - соотносить собираемость информации на определенную дату и проводя анализ данных использовать различные методы статистической обработки; - анализировать многообразие собранных данных и приводить их к определенному результату для обоснования экономического роста; - оценивать роль собранных данных для расчета каждого экономического показателя.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>
<p><b>Владеть:</b> - навыками статистического, сравнительно-финансового анализа для определения места профессиональной деятельности в экономической парадигме; - приемами анализа сложных социально-экономических показателей; - навыками составления пояснения и объяснения изменения показателей, после проведенного сбора и анализа данных.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>

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

**Самостоятельная работа «Действия над матрицами»**

Даны матрицы:

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

Найти: 1)  $AB - BA$ ; 2)  $2A - 4B$ .

Даны матрицы:

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

Найти: 1)  $AC - CA$ ; 2)  $3C - 3A$ .

**Самостоятельная работа «Определители»**

Вычислить определитель четвертого порядка.

$$\begin{vmatrix} 2 & 5 & 3 & 7 \\ 2 & -3 & -2 & 3 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \\ 4 & 3 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$

Вычислить определитель четвертого порядка.

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

**Тест «Алгебра матриц и системы линейных уравнений»**

**Вариант 1**

1. Основные сведения о матрицах. Виды матриц.
2.  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} = ?$
3. Определителем третьего порядка называется...
4. Верно ли, что  $A^{-1} = \det A \cdot A^S$ ? Почему?
5. Две системы называются равносильными ...
6. Перечислите элементарные преобразования матриц.

**Вариант 2**

1. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
2.  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$ . Вид матрицы – ?
3. При каком условии можно умножить две матрицы ?
4. Верно ли, что  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix} = 1 \cdot M_{11} + 4 \cdot M_{21} + 7 \cdot M_{31}$  ?  
Почему ?
5. Рангом матрицы называется...
6. Решением системы линейных уравнений называется ...

### Самостоятельная работа «Действия над векторами»

- В параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  векторы  $\vec{m}, \vec{n}, \vec{p}$  представлены ребрами  $BA, BC, BB_1$ . Найти векторы: 1)  $\vec{m} + \vec{n} + \vec{p}$ ; 2)  $\vec{m} - \vec{n} + \vec{p}$ ; 3)  $\vec{m} + \vec{n} - \vec{p}$ ; 4)  $\vec{m} - \vec{n} - \vec{p}$ ; 5)  $-\vec{m} + \vec{n} + \vec{p}$ .
- В параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  векторы  $\vec{m}, \vec{n}, \vec{p}$  представлены ребрами  $CB, CD, CC_1$ . Найти векторы: 1)  $\vec{m} + \vec{n} + \vec{p}$ ; 2)  $\vec{m} - \vec{n} + \vec{p}$ ; 3)  $\vec{m} + \vec{n} - \vec{p}$ ; 4)  $\vec{m} - \vec{n} - \vec{p}$ ; 5)  $-\vec{m} + \vec{n} + \vec{p}$ .

### Тест «Векторная алгебра»

#### Вариант 1.

- Полярные координаты.
- Какие векторы называются равными?
- Базисом в пространстве называется ...
- Как найти координаты точки  $C$ , которая делит отрезок  $AB$  в отношении  $\lambda = \frac{AC}{CB}$ , если  $A(x_1, y_1, z_1), B(x_2, y_2, z_2)$ ?

#### Вариант 2.

- Смешанное произведение векторов, его свойства, выражение через координаты векторов.
- Какой вектор называется нулевым?
- Базисом на плоскости называется ...
- Как найти координаты вектора  $\vec{AB}$ , если  $A(x_1, y_1, z_1), B(x_2, y_2, z_2)$ ?

### Тест «Аналитическая геометрия»

#### Вариант 1.

- Любой ненулевой вектор, перпендикулярный данной прямой, называется ... вектором этой прямой.
  - коллинеарным
  - компланарным
  - перпендикулярным
  - нормальным
  - направляющим
- Какими уравнениями может задаваться прямая в пространстве?
  - $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{z-z_1}{z_2-z_1}$
  - $A(x-x_0) + B(y-y_0) = 0$
  - $Ax + By + Cz + D = 0$
  - $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$
  - $\begin{vmatrix} x-x_0 & y-y_0 & z-z_0 \\ \alpha_1 & \beta_1 & \gamma_1 \\ \alpha_2 & \beta_2 & \gamma_2 \end{vmatrix} = 0$
  - $\begin{cases} x = x_0 + at, \\ y = y_0 + \beta t, \\ z = z_0 + \gamma t. \end{cases}$
- Каноническое уравнение гиперболы имеет вид

а)  $y^2 = 2px$                       б)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$   
 в)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$               г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$   
 д)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$                       е)  $x^2 + y^2 = R^2$

4. Если плоскость задана уравнением  $4y + 2z + 3 = 0$ , то она...

- а) проходит через начало координат  
 б) параллельна оси  $Ox$   
 в) параллельна плоскости  $Oyz$   
 г) совпадает с плоскостью  $Oxz$   
 д) параллельна оси  $Oy$

5. Прямые заданы уравнениями

$$l_1: \frac{x-x_1}{\alpha_1} = \frac{y-y_1}{\beta_1}; \quad l_2: \frac{x-x_2}{\alpha_2} = \frac{y-y_2}{\beta_2},$$

эти прямые параллельны, если...

- а)  $\alpha_1 \cdot \alpha_2 + \beta_1 \cdot \beta_2 = 0$     б)  $x_1 + x_2 = y_1 + y_2$   
 в)  $\alpha_1 \cdot \beta_1 + \alpha_2 \cdot \beta_2 = 0$     г)  $\frac{\alpha_1}{\beta_1} = \frac{\alpha_2}{\beta_2}$

### Вариант 2.

1. Любой ненулевой вектор, перпендикулярный данной плоскости, называется ... вектором этой плоскости.

- а) коллинеарным  
 б) компланарным  
 в) перпендикулярным  
 г) нормальным  
 д) направляющим

2. Какими уравнениями может задаваться плоскость?

а)  $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{z-z_1}{z_2-z_1}$     б)  $A(x-x_0) + B(y-y_0) = 0$

в)  $Ax + By + Cz + D = 0$               г)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

д)  $\begin{vmatrix} x-x_0 & y-y_0 & z-z_0 \\ \alpha_1 & \beta_1 & \gamma_1 \\ \alpha_2 & \beta_2 & \gamma_2 \end{vmatrix} = 0$     е)  $\begin{cases} x = x_0 + \alpha t, \\ y = y_0 + \beta t, \\ z = z_0 + \gamma t. \end{cases}$

3. Каноническое уравнение параболы, фокус которой расположен на оси абсцисс, имеет вид

а)  $y^2 = 2px$                       б)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$   
 в)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$               г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$   
 д)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$                       е)  $x^2 + y^2 = R^2$

4. Если плоскость задана уравнением  $3x + 4 = 0$ , то она...

- б) параллельна оси  $Ox$
- в) параллельна плоскости  $Oyz$
- г) совпадает с плоскостью  $Oxz$
- д) параллельна оси  $Oy$

5. Прямые заданы уравнениями

$$l_1: \frac{x-x_1}{\alpha_1} = \frac{y-y_1}{\beta_1}; \quad l_2: \frac{x-x_2}{\alpha_2} = \frac{y-y_2}{\beta_2},$$

эти прямые перпендикулярны, если...

- а)  $\alpha_1 \cdot \alpha_2 + \beta_1 \cdot \beta_2 = 0$
- б)  $x_1 + x_2 = y_1 + y_2$
- в)  $\alpha_1 \cdot \beta_1 + \alpha_2 \cdot \beta_2 = 0$
- г)  $\frac{\alpha_1}{\beta_1} = \frac{\alpha_2}{\beta_2}$

### Контрольная работа «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия»

Задания контрольной работы стр.61-75, 119-127, 176-186 в учебнике:

Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 1/ М.К. Беданов М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917>

### Тест «Введение в математический анализ»

#### Вариант 1

1. Непрерывность функции. свойства функций, непрерывных на отрезке.
2. Числовая последовательность называется возрастающей ...
3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} =$
4. Множество В называют подмножеством множества А ...
5. Простейшими элементарными называются функции ...
6. Дайте определение предела числовой последовательности.
7. При  $x \rightarrow 0$   $(1+x)^\alpha - 1 \sim$

#### Вариант 2

1. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых.
2. Точка  $x_0$  называется точкой разрыва ...
3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x =$
4. Окрестностью точки  $a$  называется...
5. Правым пределом функции...
6. Числовая последовательность называется сходящейся...
7.  $A = \{2,4,6,8\}, B = \{1,3,6,8\}$ . Найдите  $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A$

### Контрольная работа «Дифференциальное исчисление»

Задания контрольной работы стр.296-305 в учебнике:

Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 1/ М.К. Беданов М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917>

### Тест «Интегральное исчисление»

#### Вариант 1

1. Неопределённый интеграл это – \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Непосредственное интегрирование ... \_\_\_\_\_

4. Метод интегрирования по частям, теорема (формула)... \_\_\_\_\_

5.  $D = 0$ ;  $\int \frac{A}{ax^2 + bx + c} dx = \dots$  \_\_\_\_\_

6.  $\int \frac{dx}{(ax + b)^2(ax^2 + c)} = \dots$  \_\_\_\_\_

7. Определённый интеграл, как предел интегральных сумм ... \_\_\_\_\_

8. Геометрический смысл определенного интеграла ... \_\_\_\_\_

9. Формула Ньютона-Лейбница... \_\_\_\_\_

10.  $\int_a^b (f(x) \pm g(x)) dx = \dots$  \_\_\_\_\_

11.  $\int_a^b f(x) dx = \dots \int_b^a \dots$  \_\_\_\_\_

12. «Теорема о среднем»... \_\_\_\_\_

$\int_a^b f(x) dx = \dots$  \_\_\_\_\_

13.  $\left| \int_a^b f(x) dx \right|$  – оценить... \_\_\_\_\_

14. Интегрирование заменой в определённом интеграле (теорема)... \_\_\_\_\_

15. Для чётных и нечётных функций  $\int_{-a}^a f(x) dx = \dots$  \_\_\_\_\_

16. Геометрический смысл несобственного интеграла первого рода... \_\_\_\_\_

17. Предельный признак сравнения, теорема... \_\_\_\_\_

18. Геометрический смысл несобственного интеграла... \_\_\_\_\_

19. Предельный признак сравнения несобственного интеграла второго рода (теорема)

20. Площадь криволинейной трапеции (различные варианты) \_\_\_\_\_

21. Объём тела вращения вокруг оси  $OX$  \_\_\_\_\_, оси  $OY$  \_\_\_\_\_

22. Формула трапеций... \_\_\_\_\_

23.  $\int R(\sin x, \cos x) dx$ , универсальная тригонометрическая подстановка... \_\_\_\_\_

24.  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} = \dots$  как? \_\_\_\_\_

25.  $\int R\left(x, x^{n_1}, x^{n_2}, \dots, x^{n_k}\right) dx = \dots$  \_\_\_\_\_

26.  $\int R\left(x, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{n_1}, \dots, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{n_k}\right) dx = \dots$  \_\_\_\_\_

27.  $\int R\left(x, \sqrt{a^2 + x^2}\right) dx \dots$  \_\_\_\_\_

28.  $\int \sin \alpha x \cos \beta x dx = \dots$  \_\_\_\_\_

### Вариант 2

1. Геометрический смысл неопределённого интеграла ... \_\_\_\_\_

2. Свойства неопределённого интеграла: ... \_\_\_\_\_

3. Метод интегрирования подстановкой, теорема ... \_\_\_\_\_

4.  $D > 0$ ;  $\int \frac{A}{ax^2 + bx + c} dx = \dots$  \_\_\_\_\_

5.  $D < 0$ ;  $\int \frac{A}{ax^2 + bx + c} dx = \dots$  \_\_\_\_\_

6.  $\int \frac{A}{ax + b} dx = \dots$  \_\_\_\_\_

7. Теорема о существовании определённого интеграла (Коши) ... \_\_\_\_\_

8. Физический смысл определённого интеграла ... \_\_\_\_\_

9.  $\int_a^b cf(x) dx = \dots$  \_\_\_\_\_

10.  $\int_a^b f(x) dx = \dots$  \_\_\_\_\_

11. Аддитивность ... \_\_\_\_\_

$\int_a^b f(x) dx$ , точка  $c \in (a, b)$  ... \_\_\_\_\_

12. Если  $a < b$  и  $g(x) < f(x)$  (непрерывные функции), то ... \_\_\_\_\_

13. Если  $m = \min f(x)$ ,  $M = \max f(x)$ ,  $f(x)$  – непрерывная, то ... \_\_\_\_\_

14.  $\int_0^x (f(t) dt)' = \dots$  \_\_\_\_\_

15. Интегрирование по частям в определённом интеграле (теорема) ... \_\_\_\_\_

16. Несобственный интеграл первого рода... \_\_\_\_\_

17. Признак сравнения, теорема... \_\_\_\_\_

18. Несобственный интеграл второго рода... \_\_\_\_\_

19. Признак сравнения несобственного интеграла второго рода \_\_\_\_\_

20. Длина дуги плоской кривой... \_\_\_\_\_

21. Работа переменной силы... \_\_\_\_\_

22. Формула Симпсона... \_\_\_\_\_

23.  $\int R(\sin^m x, \cos^n x) dx \Rightarrow$  подстановка... \_\_\_\_\_

24.  $\int \sqrt{ax^2 + bx + c} dx = \dots$  \_\_\_\_\_

25.  $\int R\left(x, (ax+b)^{\frac{m_1}{n_1}}, (ax+b)^{\frac{m_2}{n_2}}\right) dx = \dots$  \_\_\_\_\_

26.  $\int R\left(x, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m_1}{n_1}}, \dots, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m_k}{n_k}}\right) dx = \dots$  \_\_\_\_\_

27.  $\int R\left(x, \sqrt{a^2 - x^2}\right) dx \dots$  \_\_\_\_\_

28.  $\int \cos ax \sin \beta x dx = \dots$  \_\_\_\_\_

### Контрольная работа «Интегральное исчисление»

Задания контрольной работы стр. 362-380 в учебнике:

Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 1/ М.К. Беданок М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917>

### Тест «Функции нескольких переменных»

#### Вариант 1.

1. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
2. Функция называется непрерывной в области ...
3. Сформулируйте алгоритм исследования функции двух переменных на экстремум.
4. Что характеризует производная функции  $z = f(x, y)$  по направлению  $l$ ?
5. Исследовать на экстремум функцию  $z = x^2 + y^2 - xy + x + y + 2$ .
6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

#### Вариант 6.

1. Функции двух переменных. Основные понятия.
2. Дифференциалом второго порядка функции  $z = f(x, y)$  называется ...
3. Сформулируйте свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
4. На какие этапы разбивается задача отыскания эмпирических формул?
5. Исследовать на экстремум функцию  $z = -5x^2 - y^2 - 4xy - 4x - 2y + 4$ .
6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции



в треугольнике, ограниченном прямыми  
 $y = 0$ ,  $x = 2$ ,  $y = x + 2$ .  
7. Найти дифференциал второго порядка  
функции  
 $z = \sin(xy)$ .

в прямоугольнике  $0 \leq x \leq 4$ ,  $-3 \leq y \leq 2$ .  
7. Найти дифференциал второго поряд-  
ка функции  
 $z = \arctg(xy^2)$ .

### Контрольная работа «Функции нескольких переменных»

Задания контрольной работы стр. 32-34 в учебнике:

Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 2/ М.К. Беданок М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 279 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047918>

### Вопросы к зачету, I семестр

1. Операции над матрицами, их свойства.
2. Определители квадратных матриц, свойства определителей.
3. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца).
4. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
5. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.
6. Системы линейных уравнений: матричная запись и матричное решение систем.
7. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
8. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Исследование систем линейных уравнений на совместность.
9. Системы однородных линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
10. Понятие  $n$ -мерного линейного векторного пространства.
11. Понятие линейной зависимости/независимости системы векторов.
12. Понятие ранга системы векторов.
13. Понятие линейного пространства. Примеры линейных пространств. Понятие  $n$ -мерного евклидова пространства.
14. Базис, координаты, размерность.
15. Линейные преобразования линейных пространств (линейные операторы).
16. Матричная запись линейных операторов. Действия над линейными операторами и соответствующие действия над их матрицами.
17. Собственные векторы и собственные значения.
18. Векторы (основные понятия).
19. Линейные операции над векторами, их свойства.
20. Декартова система координат. Нахождение координат вектора. Деление отрезка в данном отношении.
21. Скалярное произведение векторов, его свойства. Теорема о выражении скалярного произведения через координаты векторов. Угол между векторами.
22. Векторное произведение векторов, его свойства. Теорема о выражении векторного произведения через координаты векторов.
23. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и свойства. Выражение смешанного произведения через координаты векторов.
24. Координаты на плоскости и в пространстве: аффинные, декартовы, полярные, цилиндрические.
25. Прямая на плоскости.: уравнение прямой, проходящей через точку перпендикулярно вектору; общее, каноническое уравнения.
26. Прямая на плоскости: уравнение прямой «в отрезках»; уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через две точки.
27. Исследование общего уравнения прямой. Взаимное расположение прямых на

28. Линии второго порядка: эллипс. Вывод канонического уравнения эллипса.
29. Линии второго порядка: гипербола. Вывод канонического уравнения гиперболы.
30. Линии второго порядка: парабола. Вывод канонического уравнения параболы.
31. Уравнения поверхности и линии.
32. Различные виды уравнения плоскости.
33. Исследование общего уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей: угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности.
34. Различные виды уравнения прямой в пространстве.
35. Взаимное расположение двух прямых в пространстве: угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.
36. Взаимное расположение прямой и плоскости.
37. Поверхности второго порядка.
38. Множества (основные понятия). Операции над множествами. Декартово произведение множеств.
39. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
40. Монотонные последовательности.
41. Понятие функции. Способы задания функции. Основные характеристики функций.
42. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$ .
43. Основные теоремы о пределах.
44. Замечательные пределы.
45. Непрерывность функции в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях.
46. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
47. Классификация точек разрыва функции.
48. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, её геометрический и механический смысл.
49. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных.
50. Производные высших порядков.
51. Дифференцирование неявно заданной функции. Дифференцирование параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.
52. Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Дифференциалы высших порядков.
53. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталю.
54. Интервалы монотонности, алгоритм их отыскания. Экстремум функции.
55. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке.
56. Выпуклость графика функции, точки перегиба.
57. Асимптоты графика функции.
58. Общая схема исследования функции и построения её графика.

### Вопросы к экзамену, 2семестр

1. Понятие неопределенного интеграла.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица основных неопределенных интегралов.
4. Основные методы интегрирования.
5. Интегрирование рациональных функций.
6. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
7. Основные свойства определенного интеграла.
8. Оценки интегралов. Формула среднего значения.
9. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона - Лейбница.
10. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.

12. Приближенные вычисления определенных интегралов.
13. Интеграл с бесконечными пределами интегрирования.
14. Интеграл от разрывной функции.
15. Функции двух переменных (основные понятия).
16. Геометрическое изображение функции двух переменных.
17. Предел функции двух переменных.
18. Непрерывность функции двух переменных.
19. Частные производные первого порядка.
20. Частные производные высших порядков.
21. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.
22. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
23. Производная по направлению. Градиент.
24. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
25. Экстремум функции двух переменных.
26. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
27. Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к контрольной работе.**

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке магистрантов.

##### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но до-

пускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

### **Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;
- систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;
- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соот-

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

#### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

#### **Критерии оценки знаний на зачете**

Зачет - форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных и практических занятий по дисциплине.

Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем аспирантам, которые активно участвовали в практических занятиях.

#### **Критерии оценки знаний при проведении зачета.**

«**Зачтено**» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«**Не зачтено**» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

#### **Критерии оценки знаний на экзамене**

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, пра-

выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **Критерии освоения онлайн курса**

Применяется 100-бальная система оценивания

Диапазоны шкалы оценивания (100-бальная шкала)	Оценка прописью
90-100	Отлично
75-89	Хорошо
60-74	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Основная литература

1. Дёмина Т.И. Математический анализ для экономистов. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.И. Дёмина, О.П. Шевякова. – М.: ИНФРА-М, 2016. -365 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486418>
2. Курс высшей математики. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебник / М.К. Беданок и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917>
2. Курс высшей математики. Ч. 2 [Электронный ресурс]: учебник / М.К. Беданок и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 279 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047918>
- 3.

### 8.2. Дополнительная литература

4. Шипачев, В.С. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / В.С. Шипачев. – М.: ИНФРА-М, 2019. - 479 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/990716>
5. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Шипачев. - М.: ИНФРА-М, 2020 - 304 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=344429>

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- Современная цифровая образовательная среда в РФ (СЦОС): Режим доступа: <https://online.edu.ru/>
- Онлайн курс «Математический анализ»: Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz> - ресурс поможет изучить университетский курс математического анализа, разобраться в решении основных задач и подготовиться к экзаменам по высшей математике, можно решать примеры вместе с авторами в удобном формате - просматривая видеоролики или изучая другие материалы курса.
- Онлайн курс «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»: Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/linear-algebra> - в видеороликах авторы курса объясняют ключевые понятия и приводят примеры решения типовых задач алгебры и аналитической геометрии. Более подробно изучить теорию помогут дополнительные материалы курса, а закрепить знания можно, выполняя задания для самопроверки и оцениваемые тесты.
- <http://www.mathprofi.ru/> - ресурс предназначен для студентов технических, экономических и гуманитарных специальностей. Каждый, кто осваивает высшую математику, найдет немало полезных учебных материалов, изложенных в доступной форме.
- <https://www.webmath.ru/> - математические онлайн сервисы для помощи школьникам и студентам с решением задач по математике, физике, теории вероятности и многим другим предметам. На сайте представлено много онлайн калькуляторов.
- <https://math.semestr.ru/> - онлайн калькуляторы по различным разделам математики.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Совершенствование методов управления и планирования хозяйственной деятельности в значительной мере связано с применением в экономической науке и практике математических методов исследования.

*Цель курса математики в системе подготовки экономиста* – освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные экономические задачи, используя в случае необходимости ЭВМ.

*Задачи изучения математики как фундаментальной дисциплины* состоят в развитии логического и алгоритмического мышления, в выработке умения моделировать реальные экономические процессы, в освоении приемов исследования и решения математически формализованных задач, в овладении основными методами математики.

*Целью лекций* является изложение теоретического материала и иллюстрация его примерами и задачами; истории появления наиболее важных понятий и результатов. Основным теоретическим результатам должны сопутствовать пояснения об их приложениях к другим разделам математики и к социально-экономическим наукам.

*Целью практических занятий* является закрепление теоретического материала лекций и выработка умения решать примеры и задачи для последующего применения математических методов в экономических, технических и социальных приложениях.

*Задачи изучения дисциплины* состоят в реализации требований, установленных в ФГОС ВО подготовке бакалавров по направлению «Экономика».

В ходе изучения дисциплины ставятся *задачи научить* обучающихся:

- использовать в своей практической деятельности математические методы и модели;
- ориентироваться в выборе наиболее подходящего математического инструментария при решении стоящих перед ними управленческих задач. Сюда относится, в первую очередь, изучение методов сбора и обработки статистической информации, а также оценка состояния и перспективы развития социальных и экономических процессов.

*Задачей математики* является обучение студентов применению различных способов использования полученной информации – от простого логического анализа до составления сложных математических моделей и разработки математического аппарата их исследования.

### Методические указания по подготовке к практическим занятиям

№	Раздел	Рассматриваемые вопросы	Рекомендуемая литература	Типовые задачи	Онлайн курс
1 семестр					
1	Линейная алгебра	Действия над матрицами: линейные операции, умножение. Вычисление определителей.	[1], стр. 10--28	[1], стр.61-75	<a href="https://www.lektorium.tv/linear-algebra">https://www.lektorium.tv/linear-algebra</a>
2	Линейная алгебра	Вычисление обратной матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью метода окаймляющих миноров. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера. Решение систем линейных уравнений	[1], стр. 28-33, стр. 43-50	[1], стр.61-75	<a href="https://www.lektorium.tv/linear-algebra">https://www.lektorium.tv/linear-algebra</a>



3	Линейная алгебра	Исследование системы линейных уравнений общего вида на совместность и решение совместных систем общего вида. Нахождение фундаментальной системы решений однородной системы.	[1], стр. 51-60	[1], стр.61-75	<a href="https://www.lektorium.tv/linear-algebra">https://www.lektorium.tv/linear-algebra</a>
4	Векторная алгебра	Линейные операции над векторами. Разложение векторов по базису. Линейные операции над векторами, заданными координатами.	[1], стр. 76-91	[1], стр.119-127	<a href="https://www.lektorium.tv/linear-algebra">https://www.lektorium.tv/linear-algebra</a>
5	Векторная алгебра	Скалярное произведение векторов, приложения: работа силы, угол между векторами. Векторное произведение векторов, приложения: площадь параллелограмма, момент силы. Смешанное произведение векторов, приложения: объем параллелепипеда.	[1], стр. 92-104	[1], стр.119-127	<a href="https://www.lektorium.tv/linear-algebra">https://www.lektorium.tv/linear-algebra</a>
6	Элементы аналитической геометрии	Уравнение прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Кривые второго порядка	[1], стр. 133-156	[1], стр.176-186	<a href="https://www.lektorium.tv/linear-algebra">https://www.lektorium.tv/linear-algebra</a>
7	Элементы аналитической геометрии	Плоскость: общее уравнение, понятие нормального вектора. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.	[1], стр.157-163	[1], стр.176-186	<a href="https://www.lektorium.tv/linear-algebra">https://www.lektorium.tv/linear-algebra</a>
8	Элементы аналитической геометрии	Прямая в пространстве: понятие направляющего вектора, каноническое уравнение	[1], стр.163-168	[1], стр.176-186	<a href="https://www.lektorium.tv/linear-algebra">https://www.lektorium.tv/linear-algebra</a>

		нение, параметрическое уравнение. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.			
9	Введение в математический анализ	Операции над множествами. Декартово произведение векторов.	[1], стр.187-190	[1], стр.244-255	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>
10	Введение в математический анализ	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.	[1], стр.201-208	[1], стр.244-255	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>
11	Введение в математический анализ	Предел функции. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей.	[1], стр.217-236	[1], стр.244-255	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>
12	Введение в математический анализ	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции	[1], стр.239-243	[1], стр.244-255	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>
13	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.	[1], стр.262-266	[1], стр.296-305	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>
14	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	[1], стр.270-274	[1], стр.296-305	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>
15	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Правило Лопиталья. Раскрытие неопределенностей.	[1], стр.279-281,	[1], стр.296-305	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>
16	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Интервалы монотонности, алгоритм их отыскания. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции непрерыв-	[1], стр.281-289	[1], стр.296-305	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>

		пуклость графика функции, точки перегиба.			
17	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения её графика.	[1], стр.290-295	[1], стр.296-305	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>
2 семестр					
1	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	[1], стр.306-326	[1], стр.362-379	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>
2	Интегральное исчисление	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.	[1], стр.327-340	[1], стр.362-379	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>
3	Интегральное исчисление	Геометрические приложения определенного интеграла.	[1], стр.340-356	[1], стр.362-379	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>
4	Интегральное исчисление	Интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Интеграл от разрывной функции.	[1], стр.357-361	[1], стр.362-379	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>
5	Функции нескольких переменных	Функции двух переменных (основные понятия). Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.	[2], стр. 9-14	[2], стр.32-34	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>
6	Функции нескольких переменных	Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Производная по направлению. Градиент.	[2], стр. 15-24	[2], стр.32-34	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>
7	Функции нескольких переменных	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее	[2], стр.25-31	[2], стр.32-34	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>

		ния функции в замкнутой области.			
8	Функции нескольких переменных	Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов.	[4], стр.304-306	[2], стр.32-34	<a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

1. Microsoft Office 2010 номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095
2. Adobe Reader 9 Бесплатно
3. ОС Windows 7 Профессиональная, Microsoft Corp. № 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный
4. Open Office 4.1.5, Apache 01.02.2019, лицензия LGPL.
5. 7-zip.org GNU LGPL

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Znanium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - URL: <http://znanium.com/catalog> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004. - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
4. Естественно-научный образовательный портал: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2002. – URL: [http://www.en.edu.ru/#\\_blank](http://www.en.edu.ru/#_blank).
5. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2005. - URL: <http://window.edu.ru/>

СОГЛАСОВАНО  
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ  
  
/САМУСОВА Е.Е.

**11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: ауд. 3-12, 3-13, 3-15, 3-17, 3-22, адрес: г. Майкоп ул. Пушкина,177</p> <p>Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. 3,12, 3-13, 3-15, 3-17, 3-22, адрес: г. Майкоп ул. Пушкина,177</p> <p>Компьютерный класс: ауд. 3-13, адрес: г. Майкоп ул. Пушкина,177</p> <p>Лаборатория научно-методического проектирования: кафедра финансов и кредита каб.3-25</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования: информационно-технический отдел, г. Майкоп, ул. Первомайская ,191, каб.318.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Office 2010 номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095</li> <li>2. Adobe Reader 9 Бесплатно</li> <li>3. ОС Windows 7 Профессиональная, Microsoft Corp. № 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный</li> <li>4. Open Office 4.1.5, Apache 01.02.2019, лицензия LGPL.</li> <li>5. 7-zip.org GNU LGPL</li> </ol>
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
<p>Помещение для самостоятельной работы: ауд. 3-25; компьютерный класс, (3-13) адрес: г. Майкоп ул. Пушкина,177</p> <p>читальный зал: ул. Первомайская ,191, 3 этаж.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Office 2010 номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095</li> <li>2. Adobe Reader 9 Бесплатно</li> <li>3. ОС Windows 7 Профессиональная, Microsoft Corp. № 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный</li> <li>4. Open Office 4.1.5, Apache 01.02.2019, лицензия LGPL.</li> <li>5. 7-zip.org GNU LGPL</li> </ol>

Дополнения и изменения в рабочей программе

за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу \_\_\_\_\_

(наименование дисциплины)

для направления (специальности)

\_\_\_\_\_

(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)