

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Куижева Саида Казбековна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.09.2024 16:35:00  
Уникальный программный ключ:  
71183e1134ef9cfa69b206d480271b3c1a975e6f

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Факультет инженерный

Кафедра математики, физики и системного анализа



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И.Задорожная

« 29 » 09 20 20 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.04. Математика

по направлению  
подготовки бакалавров 38.03.04 Государственное и муниципальное управление

по профилю подготовки Государственное и муниципальное управление  
в социальной сфере

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 38.03.04 Государственное и муниципальное управление


Составитель рабочей программы:  
доцент каф. матем. физики и сист. анализа,  
кандидат физико-математических наук, доцент  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись) Шевякова О.П.  
(Ф.И.О.)

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

(наименование кафедры)


Заведующая кафедрой  
«29» 05 20 22 г.

  
(подпись) Дёмина Т.И.  
(Ф.И.О.)

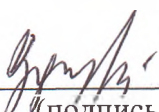
Одобрено научно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

« 29 » 05 20 22 г.

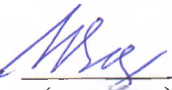
Председатель  
научно-методического  
совета направления  
(где осуществляется обучение)

  
(подпись) Болокова М.А.  
(Ф.И.О.)


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

  
(подпись) Зарубин В.И.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник УМУ  
« 29 » 05 20 22 г.

  
(подпись) Чудесова Н.Н.  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению

  
(подпись) Болокова М.А.  
(Ф.И.О.)

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

### 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 «Государственное и муниципальное управление».

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

Дисциплине «Математика» предшествует общематематическая подготовка в объёме 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: статистика; экономика, методы принятия управленческих решений; основы математического моделирования социально-экономических процессов 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:

**общекультурные компетенции (ОК):**

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

**иметь**: базовые знания математики (ОК-7);

**знать**: ценности университетского сообщества; основы мотивации и эмоционально-волевой саморегуляции; основы формирования и развития профессиональных компетенций; профессиональные стандарты по направлению подготовки; ценности профессионального сообщества (ОК-7);

**уметь**: проводить самодиагностику и анализ профессиональной деятельности; использовать инструменты планирования и самоконтроля профессиональной деятельности, в том числе электронные инструменты; анализировать культурную, профессиональную и личностную информацию и использовать ее для повышения своей квалификации и личностных качеств. (ОК-7);

**владеть**: навыками планирования, организации и контроля учебной деятельности; навыками самостоятельной работы с образовательными ресурсами; навыками коммуникации

в академической среде; навыками самооценки и диагностики профессиональных компетенций; навыками коммуникации в профессиональной среде (ОК-7).

#### 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>132,75/3,69</b>	<b>75,75/2,10</b>	<b>57/1,59</b>
В том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Контрольные работы	51/1,41	24/0,66	27/0,75
Составление плана-конспекта	44,75/1,25	25,75/0,72	19/0,53
Подбор и анализ примеров	37/1,03	26/0,72	11/0,31
<b>Контроль (всего)</b>	<b>35,65/0,99</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>144/4</b>	<b>144/4</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>123/3,42</b>	<b>124/3,44</b>
В том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Расчетно-графические работы			
Реферат			
Составление плана-конспекта	127/3,53	63/1,75	64/1,78
Подбор и анализ примеров, решение типовых задач	90/2,50	60/1,67	30/0,83
Выполнение контрольной работы	30/0,83		30/0,83
<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>141/3,92</b>	<b>147/4,08</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	
<b>1 семестр</b>									
1.	Линейная алгебра	1, 2,3	6	6				16	Контрольная работа, тестирование
2.	Векторная алгебра	4, 5	4	4				11,75	
3.	Элементы аналитической геометрии	6, 7,8	6	6				16	
4.	Введение в математический анализ	9,10,11, 12	8	8				16	Контрольная работа, тестирование
5.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	13, 14, 15, 16, 17	10	10				16	Контрольная работа
6.	Промежуточная аттестация	17	-	-		0,25			Зачет
<b>2 семестр</b>									
7.	Интегральное исчисление	1,2,3,4	4	8				12	Тестирование, контрольная работа
8.	Функции нескольких переменных	5,6,7,8	4	8				12	Тестирование контрольная работа
9.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	9,10,11	4	6				11	Контрольная работа, тестирование
10.	Случайные величины	12,13,14	3	8				11	
11.	Основы математической статистики	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/ЛЗ	КРАТ	СРП	Контроль	СР
1 семестр							
1.	Линейная алгебра	2	2				25
2.	Векторная алгебра	2	2				23
3.	Элементы аналитической геометрии	2	2				25
4.	Введение в математический анализ		2				25
5.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной						25
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.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	2	2				25
10.	Случайные величины		2				25
11.	Основы математической статистики						24
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	Трудоемкость (часы/зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1 семестр							
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 n-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 Кронеккера-Капелли.</p> <p>Решение системы линейных уравнений общего вида. Однородные системы линейных уравнений.</p> <p>Фундаментальная системы реше-</p>	ОК-7	<p><b>Знать:</b> основные понятия и теоремы 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 сбалансиро-</p>	Обсуждение дискуссионных моментов

				<p>ний 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>	ОК-7	<p><b>Знать:</b> основные понятия и теоремы данного раздела.</p> <p><b>Уметь:</b> находить координаты вектора, его длину; выполнять линейные операции над векторами, заданными координатами, и геометрически; находить произведения векторов.</p> <p><b>Владеть:</b> геометрическими и физическими приложениями скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.</p>	Проблемная лекция
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>	ОК-7	<p><b>Знать:</b> различные способы задания прямой на плоскости и в пространстве; виды уравнения плоскости; кривые и поверхности второго порядка.</p>	Обсуждение дискуссионных моментов



				<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. 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><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>	
4.	Введение в математический анализ	8/0,22	-	<p>Множества (основные понятия). Операции над множествами.</p>	ОК-7	<p><b>Знать:</b> основные понятия и теоремы данного раздела.</p>	Проблемная лекция

				<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 функций. 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><b>Уметь:</b> решать типовые математические задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> способами доказательств утверждений и теорем.</p>	
5.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	10/0,28	-	<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>	ОК-7	<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 доказательств утверждений и теорем.</p>	Решение проблемных задач

				<p>Выпуклость графика функции, точки перегиба.</p> <p>Асимптоты графика функции.</p> <p>Общая схема исследования функции и построения её графика.</p>			
2 семестр							
1.	Интегральное исчисление	4/0,11	2/0,05	<p>Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интегралов. Формула среднего значения. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.</p> <p>Геометрические приложения определенного интеграла.</p> <p>Приближенные вычисления определенных интегралов.</p> <p>Интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Интеграл от разрывной функции.</p>	ОК-7	<p><b>Знать:</b> основные понятия и теоремы данного раздела.</p> <p><b>Уметь:</b> решать типовые математические задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> методами вычислений неопределенных, определенных и несобственных интегралов; приближенными методами вычисления определенных интегралов, умением применять определенные в геометрии, механике и экономике.</p>	Обсуждение дискуссионных моментов
2.	Функции нескольких переменных	4/0,11	2/0,06	<p>Функции двух переменных (основные понятия).</p> <p>Геометрическое изображение функции двух переменных.</p> <p>Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.</p>	ОК-7	<p><b>Знать:</b> основные понятия и теоремы данного раздела.</p> <p><b>Уметь:</b> обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные.</p> <p><b>Владеть:</b> математическими методами решения типовых</p>	Проблемная лекция

				<p>Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>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.</p>		задач.	
3.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	4/0,11	2/0,06	<p>Предмет теории вероятностей. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность. Относительная частота. Свойство устойчивости относительной частоты.</p> <p>Сумма двух событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Произведение событий, условная вероятность. Теорема умножения для зависимых событий. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Формула полной вероятности.</p> <p>Формулы Байеса.</p> <p>Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.</p>	ОК-7	<p><b>Знать:</b> основные понятия и теоремы данного раздела.</p> <p><b>Уметь:</b> обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные.</p> <p><b>Владеть:</b> математическими методами решения типовых задач.</p>	Проблемная лекция

4.	Случайные величины	3/0,08	-	<p>Виды случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Многоугольник распределения. Биномиальное распределение, распределение Пуассона дискретных случайных величин. Простейший поток событий.</p> <p>Операции над случайными событиями. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.</p> <p>Функция распределения вероятностей случайной величины, её свойства. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, её свойства.</p> <p>Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p> <p>Закон равномерного распределения. Функция распределения, математическое ожидание, дисперсия равномерно - распределённой случайной величины. Нормальное распределение, вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал.</p> <p>Вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределенной СВ. Правило трёх сигм. Асимметрия и эксцесс. Показательное распределение. Вероятность попадания в интервал показательно распределенной случайной величини.</p>	ОК-7	<p><b>Знать:</b> основные понятия и теоремы данного раздела.</p> <p><b>Уметь:</b> решать типовые математические задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> способами доказательств утверждений и теорем.</p>	Постановка и решение проблемных задач
----	--------------------	--------	---	---	------	--	---------------------------------------

				ны. Система двух случайных величин. Предельные теоремы теории вероятностей. Цепи Маркова.			
5.	Основы математической статистики	2/0,05	-	<p>Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационные ряды. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Графическое изображение вариационных рядов.</p> <p>Числовые характеристики вариационных рядов: средняя арифметическая, мода и медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс.</p> <p>Выборочный метод. Общие сведения о выборочном методе. Ошибки выборочного наблюдения. Понятие оценки параметров распределения. Методы получения оценок.</p> <p>Понятие интервального оценивания параметров. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном <math>\sigma</math>.</p> <p>Проверка статистических гипотез. Критерий <math>\chi^2</math> К. Пирсона.</p> <p>Регрессионный анализ.</p> <p>Дисперсионный анализ.</p>	ОК-7	<p><b>Знать:</b> основные понятия и теоремы данного раздела.</p> <p><b>Уметь:</b> обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; использовать математический язык и математическую символику при построении моделей.</p> <p><b>Владеть:</b> математическими методами решения типовых задач.</p>	Обсуждение дискуссионных моментов
	<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
1 семестр				
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 числовой последовательности.</p>	2/0,05  2/0,05	2/0,05

		<p>Предел функции. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей.</p> <p>Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции.</p>	2/0,05	
			2/0,05	
5.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	<p>Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.</p> <p>Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Применение</p> <p>Правило Лопиталья. Раскрытие неопределенностей.</p> <p>Интервалы монотонности, алгоритм их отыскания. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость графика функции, точки перегиба.</p> <p>Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения её графика.</p>	2/0,05	-
			2/0,05	
			2/0,05	
			2/0,05	
2 семестр				
1.	Интегральное исчисление	<p>Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.</p> <p>Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.</p> <p>Геометрические приложения определенного интеграла.</p> <p>Интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Интеграл от разрывной функции.</p>	2/0,05	2/0,05
			2/0,05	
			2/0,05	
			2/0,05	
2.	Функции нескольких переменных	<p>Функции двух переменных (основные понятия). Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.</p> <p>Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Производная по направлению. Градиент.</p> <p>Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</p> <p>Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов.</p>	2/0,05	2/0,05
			2/0,05	
			2/0,05	
			2/0,05	
3.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	<p>Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность.</p>	2/0,05	2/0,05



		<p>Сумма двух событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Произведение событий, условная вероятность. Теорема умножения для зависимых событий. Независимые события.</p> <p>Теорема умножения для независимых событий. Формула полной вероятности.</p> <p>Формулы Байеса.</p> <p>Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.</p>	2/0,05	
			2/0,05	
4.	Случайные величины	<p>Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Многоугольник распределения. Биномиальное распределение, распределение Пуассона дискретных случайных величин.</p> <p>Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.</p> <p>Функция распределения вероятностей случайной величины, её свойства. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, её свойства.</p> <p>Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Закон равномерного распределения. Функция распределения, математическое ожидание, дисперсия равномерно - распределённой случайной величины. Нормальное распределение, вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в интервал. Вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределённой случайной величины. Показательное распределение. Вероятность попадания в интервал показательного распределённой случайной величины.</p>	2/0,05	2/0,05
			2/0,05	
			2/0,05	
5.	Основы математической статистики	<p>Вариационные ряды. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Графическое изображение вариационных рядов.</p> <p>Числовые характеристики вариационных рядов: средняя арифметическая, мода и медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс.</p> <p>Понятие интервального оценивания параметров. Доверительный интервал для</p>	2/0,05	-
			2/0,05	
			2/0,05	

		оценки математического ожидания нормального распределения при известном $\sigma$ . Проверка статистических гипотез. Критерий $\chi^2$ К. Пирсона.		
	<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).

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:

- 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 расчетно-графических домашних заданий;
- подготовку к контрольным срезам знаний, тестированию, 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/ трудоёмкость в з.е.
1 семестр			
1. Использование алгебры матриц в экономике. Составление и решение систем линейных уравнений на основе прогноза выпуска продукции по известным запасам сырья.	Составление плана-конспекта.	1 неделя	6/0,17
2. Линейная модель многоотраслевой экономики. Продуктивные модели Леонтьева. Модель международной торговли.	Составление плана-конспекта.	3 неделя	6/0,17
3. Кривые второго порядка	Составление плана-конспекта.	7 неделя	6/0,17
4. Поверхности второго порядка.	Составление плана-конспекта.	8 неделя	6/0,17
5. Контрольная работа «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия»	Решение типовых задач	8-9 неделя	12/0,34
6. Применение функций в экономике. Паутинные модели рынка.	Составление плана-конспекта.	10 неделя	6/0,17
7. Применение пределов в экономических задачах.	Составление плана-конспекта.	12 неделя	8/0,22
8. Дифференцирование неявно заданной функции, дифференцирование параметрически заданной функции, логарифмическое дифференцирование.	Составление плана-конспекта.	15 неделя	6/0,17
9. Приложения производной в экономической теории: максимизация прибыли, эластичность, оптимизация налогообложения.	Составление плана-конспекта.	16 неделя	7,75/0,21
10. Контрольная работа «Дифференциальное исчисление»	Решение типовых задач	15-16 недели	12/0,34
2 семестр			
1. Интегрирование тригонометрических функций.	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров.	2 неделя	3/0,08
2. Интегрирование иррациональных функций.	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров.	2 неделя	3/0,08
3. Об интегралах, «неберущихся» в элементарных функциях.	Составление плана-конспекта.	3 неделя	2/0,06
4. Использование понятия определенного интеграла в экономике.	Подбор и анализ примеров.	4 неделя	3/0,08

5. Контрольная работа «Интегральное исчисление».	Решение типовых задач	4-5 недели	9/0,25
6. Экстремум функции нескольких переменных ( $n > 2$ ). Условный экстремум.	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров.	7 неделя	3/0,08
7. Функции нескольких переменных в экономических задачах. Прибыль от производства разных видов продукции. Максимизация прибыли однородной продукции.	Составление плана-конспекта.	8 неделя	3/0,08
8. Контрольная работа «Функции нескольких переменных».	Решение типовых задач	7-8 недели	9/0,25
9. Контрольная работа «Теория вероятностей и математическая статистика».	Решение типовых задач	11-13 недели	9/0,25
10. Цепи Маркова	Составление плана-конспекта.	14 неделя	5/0,14
11. Регрессионный анализ.	Составление плана-конспекта.	15 неделя	4/0,11
12. Дисперсионный анализ.	Составление плана-конспекта.	16 неделя	4/0,11
<b>Итого</b>			<b>132,75/3,69</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/трудоемкость в з.е.
1 семестр			
1. Линейная алгебра	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач	1-2 недели	25/0,69
2. Векторная алгебра	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач	3-4 недели	23/0,64
3. Элементы аналитической геометрии	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач	5-8 недели	25/0,69
4. Введение в математический анализ	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач	9-12 недели	25/0,69
5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач	13-17 недели	25/0,69

2 семестр			
1. Интегральное исчисление	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение задач из контрольной работы.	1-4 недели	25/0,69
2. Функции нескольких переменных	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение задач из контрольной работы.	5-8 недели	25/0,69
3. Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение задач из контрольной работы.	9-10 недели	25/0,69
4. Случайные величины	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение задач из контрольной работы.	11-12 недели	25/0,69
5. Основы математической статистики	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение задач из контрольной работы.	13-17 недели	24/0,67
<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. Куижева, С.К. Основы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.К. Куижева, Л.Ж. Паланджянц, О.П. Шевякова. - Майкоп: Магарин О.Г., 2013. - 136 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000029460>

2. Практикум по теории вероятностей и математической статистики для экономистов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.К. Куижева, Л.Ж. Паланджянц, О.П. Шевякова. - Ижевск: Пермьяков С.А., 2014. - 134 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000052984>

3. 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>

4. 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>

5. 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>

6. Демина, Т.И. Математика. 1 семестр: учебно-методическое пособие для студентов направлений 080200.62 "Менеджмент", 081100.62 "Государственное и муниципальное управление" / Т.И. Демина, О.П. Шевякова. - Майкоп: Магарин О.Г., 2013. - 67 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000029457>

7. Демина, Т.И. Математика. 2 семестр: учебно-методическое пособие для студентов направлений: 081100.62 "Государственное и муниципальное управление", 080200.62 "Менеджмент" / Т.И. Демина, С.К. Куижева, О.П. Шевякова. - Ижевск: Пермьяков С.А., 2014. - 98 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000052982>

### **6.2 Литература для самостоятельной работы**

1. 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>

2. 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>

3. Демина, Т.И. Математический анализ для экономистов [Электронный ресурс]: практикум: учеб. 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. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 479 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469720>

5. Браилов, А. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник-практикум / А. В. Браилов, В. И. Глебов, С. Я. Криволапов, П. Е. Рябов. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. — 414 с. - ЭБС «IPR BOOKS» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69368.html>

6. Красс, М.С. Математика для экономического бакалавриата [Электронный ресурс]: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 472 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/document?id=248246>

7. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Шипачев. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 304 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/document?id=329857>

### **6.3. Тематика контрольных работ для студентов ЗФО**

Задания контрольных работ и образцы решения типовых задач:

Демина, Т.И. Математика. 2 семестр: учебно-методическое пособие для студентов направлений: 081100.62 "Государственное и муниципальное управление", 080200.62 "Менеджмент" / Т.И. Демина, С.К. Куижева, О.П. Шевякова. - Ижевск: Пермьяков С.А., 2014. - 98 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000052982>

**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>ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию</b>	
1	Информатика
1	Основы управления проектами
<i>1,2</i>	<i><b>Математика</b></i>
2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
2	История государственного управления
2	Психология
2	Социология
2	Основы управления персоналом
3	Концепция современного естествознания
3	Экология
3	Теория организации
3	Основы бережливого производства
3,4	Основы государственного и муниципального управления
4	Основы математического моделирования социально-экономических процессов
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая)
4	Стратегическое управление
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

Этапы формирования компетенции (согласно учебному плану ЗФО)	Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
<b>ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию</b>	
1	Информатика
1	Основы управления персоналом
1	Основы управления проектами
<i>1,2</i>	<i><b>Математика</b></i>
2	История государственного управления
2	Психология
3	Концепция современного естествознания
3	Теория организации



3	Стратегическое управление
3,4	Основы государственного и муниципального управления
4	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
4	Социология
4	Экология
4	Основы математического моделирования социально-экономических процессов
6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая)
7	Научно-исследовательская работа
8	Основы бережливого производства
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	отлично	
<b>ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию</b>					
<b>знать:</b> ценности университетского сообщества; основы мотивации и эмоционально-волевой саморегуляции; основы формирования и развития профессиональных компетенций; профессиональные стандарты по направлению подготовки; ценности профессионального сообщества.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный и устный опрос, зачет, экзамен
<b>уметь:</b> проводить самодиагностику и анализ профессиональной деятельности; использовать инструменты планирования и самоконтроля профессиональной деятельности, в том числе электронные инструменты; анализировать культурную, профессиональную и личностную информацию и использовать ее для повышения своей квалификации и личностных качеств.	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>владеть:</b> навыками планирования, организации и контроля учебной деятельности; навыками самостоятельной работы с образовательными ресурсами; навыками коммуникации в академической среде; навыками самооценки и диагностики профессиональных компетенций; навыками коммуникации в профессиональной среде.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

**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**

**Задания для контрольной работы (по темам дисциплины)**

**Тема «Линейная алгебра»**

**Задание 1.** 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: а)  $AB - BA$ ; б)  $2A - 4B$ .

**Задание 2.** Вычислить определители:

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

**Задание 3.** Вычислить ранг матрицы

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

**Задание 4.** Дана система трех линейных уравнений с тремя неизвестными. Решить систему по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 7, \\ 4x_1 - x_2 + 3x_3 = 15, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = 1. \end{cases}$$

**Задание 5.** Решить систему методом Гаусса. Записать общее решение и выделить два частных решения.

$$\begin{cases} x_1 - 5x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 4, \\ 2x_1 - 9x_2 + 2x_3 + x_4 = 7, \\ x_1 - 4x_2 - x_3 - 3x_4 = 3. \end{cases}$$

**Тема «Векторная алгебра»**

**Задание 1.** Даны векторы  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{d}$  в некотором базисе  $\vec{a}(2,2,3), \vec{b}(1,2,3), \vec{c}(1,1,1), \vec{d}(3,0,2)$ .

Показать, что векторы  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  образуют базис и найти координаты вектора  $\vec{d}$  в этом базисе.

**Задание 2.** Проверить коллинеарность векторов  $\vec{c}_1$  и  $\vec{c}_2$ , если  $\vec{a}(3,5,4), \vec{b}(5,9,7), \vec{c}_1 = -2\vec{a} + \vec{b}, \vec{c}_2 = 3\vec{a} - 2\vec{b}$ .

**Задание 3.** Даны координаты вершин пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ :  $A_1(1,-3,1), A_2(-3,2,-3), A_3(-3,-3,-3), A_4(-2,0,4)$ . Требуется:

- 1) показать, что точки  $A_1, A_2, A_3, A_4$  не лежат в одной плоскости;
- 2) найти угол между векторами  $\overrightarrow{A_1A_2}$  и  $\overrightarrow{A_1A_4}$ ;
- 3) найти проекцию вектора  $\overrightarrow{A_1A_4}$  на вектор  $\overrightarrow{A_1A_3}$ ;

4) найти площадь треугольника  $A_1A_2A_3$ ;

5) найти объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ .

**Задание 4.** Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ , где  $\vec{c} = 3\vec{a} + 2\vec{b}$ ,  $\vec{d} = 5\vec{a} - \vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 1$ ,  $(\vec{a}, \vec{b}) = \pi/4$ .

### Тема «Аналитическая геометрия»

**Задание 1.** Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(15; 8)$ ,  $B(5; 3)$ ,  $C(17; -6)$ . Найти: а) длины сторон треугольника;

б) уравнения сторон треугольника, указать их угловые коэффициенты, координаты направляющих и нормальных векторов;

в) угол  $ACB$ ;

г) уравнение высоты  $AH$  и её длину;

д) уравнение медианы  $BM$  и её длину;

е) координаты точки  $K$  пересечения высоты  $AH$  и медианы  $BM$  треугольника;

ж) уравнение прямой, проходящей через точку  $C$ , параллельно стороне  $AB$ .

**Задание 2.** Даны координаты вершин пирамиды  $SABC$  с вершиной в точке  $S$ :  $S(-4; 4; 0)$ ,  $A(-4; 2; -1)$ ,  $B(0; 6; -3)$ ,  $C(-2; 13; -11)$ . Найти:

а) площадь грани  $ABC$ ;

б) объем пирамиды  $SABC$ ;

в) уравнения ребер  $SA$ ,  $SB$ , указав координаты направляющих векторов;

г) уравнения граней  $ABC$  и  $SAB$ , указав координаты их нормалей;

д) длину высоты  $SH$ ;

е) угол между плоскостью основания  $ABC$  и боковым ребром  $SA$ ;

ж) угол между плоскостью основания  $ABC$  и боковой гранью  $SAB$ ;

з) уравнение плоскости, проходящей через вершину  $S$  параллельно основанию  $ABC$ ;

и) уравнение прямой, проходящей через точку  $C$  параллельно ребру  $SA$ ;

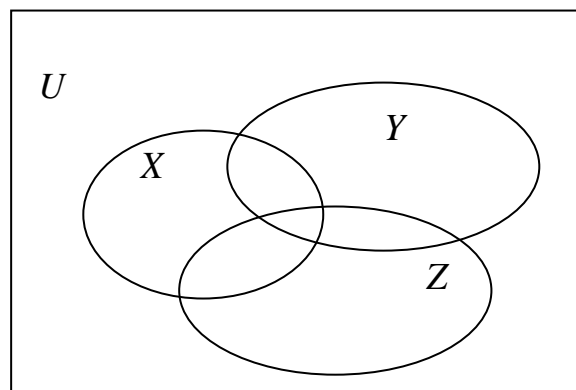
к) уравнение прямой, проходящей через точку  $A$  перпендикулярно плоскости основания  $ABC$ ;

л) угол между боковыми ребрами  $SA$ ,  $SB$ .

**Задание 3.** Привести уравнение кривой  $4x^2 + 9y^2 - 32x + 36y + 64 = 0$  к каноническому виду и построить её. Указать координаты вершин и фокусов. Написать уравнения директрис и асимптот, если они есть. Вычислить эксцентриситет кривой.

### Тема «Введение в математический анализ»

**Задание 1.** Даны универсальное множество  $U$  и множества  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ :



Изобразить на диаграмме Эйлера-Венна множество  $X \cap \bar{Y}$ .

**Задание 2.** Найти область определения функции  $y = \sqrt{x} + \sqrt{1-x}$ .

**Задание 3.** Установить четность или нечетность функции  $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$ .

**Задание 4.** Вычислить пределы функций:

а)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 4x - 15}$ ,

при  $x_0 = 3/2$ ;  $x_0 = 3$ ;  $x_0 = \infty$ .

б)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{7-x}}{x-4}$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\arctg 4x}$ ;

г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-3}{2x+5} \right)^{3x+2}$ .

**Задание 5.** Найти точки разрыва функции, если они существуют. Сделать чертеж.

$$f(x) = \begin{cases} 2x^2, & \text{если } x \leq 0, \\ \cos x, & \text{если } 0 < x \leq \pi/2, \\ x - \pi/2, & \text{если } x > \pi/2. \end{cases}$$

**Тема «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»**

**Задание 1.** Вычислить производные функций: а)  $y = 5^x - x \cos 3x$ ; б)  $y = \frac{x}{1-x^2}$ .

**Задание 2.** Найти интервалы монотонности и точки экстремума функции  $y = \frac{x^2 + 2x}{x-1}$ .

**Задание 3.** Найти интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции  $y = \frac{1}{5}x^5 - 4x^2$ .

**Задание 4.** Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y = 3x^4 + 4x^3 + 1$  непрерывной на отрезке  $[-2,1]$ .

**Задание 5.** Исследовать функцию  $y = \frac{x}{1-x^2}$  и построить ее график.

**Тема «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>

**Тема «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»**

**Задание 1.** Исследовать на экстремум функцию

$$z = x^2 + y^2 - xy + x + y + 2.$$

**Задание 2.** Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$z = x^2 - y^2 + 2xy - 2x + 2y + 3$$

в треугольнике, ограниченном прямыми  $y = 0$ ,  $x = 2$ ,  $y = x + 2$ .

**Задание 3.** Найти дифференциал второго порядка функции

$$z = \sin(xy).$$

**Задание 4.** Найти градиент функции  $z = \sqrt{5x^2 - y^2}$  в точке  $A(1;1)$  и производную в точке  $A$  по направлению вектора  $\vec{a}(2;-1)$ .

**Задание 5.** Составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = x^2 + y^2 - 2xy - x + 2y$  в точке  $M(1;1;1)$ .

### Тема «Основные понятия теории вероятностей»

**Задание 1.** Библиотечка состоит из десяти различных книг, причём пять книг стоят по 4 тыс. руб. каждая, три книги - по 1 тыс. руб. и две книги - по 3 тыс. руб. Найти вероятность того, что взятые наудачу две книги стоят 5 тыс. руб.

**Задание 2.** Три станка работают независимо. Вероятности того, что в течение смены 1,2 и 3 станки выйдут из строя, равны соответственно 0,05; 0,1; 0,15. Найти вероятность того, что за смену выйдет из строя только один станок.

**Задание 3.** В пирамиде 10 винтовок, из которых четыре снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,8. Стрелок поразил цель из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него?

**Задание 4.** Требуется найти вероятность того, что в 4 независимых испытаниях событие появится не менее 2 раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события равна 0,1.

**Задание 5.** 100 станков работают независимо друг от друга, причём вероятность бесперебойной работы каждого из них в течение смены равна 0,7. Найти вероятность того, что в течение смены бесперебойно проработают: а) 80 станков; б) от 60 до 80 станков.

**Задание 6.** Завод отправил на базу 1000 доброкачественных изделий. Вероятность повреждения каждого изделия при транспортировке равна 0,002. Найти вероятность повреждения при транспортировке: а) трёх изделий; б) от 2 до 4 изделий.

### Тема «Случайные величины»

**Задание 1.** Мишень разделена на зоны 1,2,3. За попадание в зону 1 дается  $a_1$  очков, в зону 2 -  $a_2$  очков, в зону 3 -  $a_3$  очков. Для данного стрелка вероятности попадания в зоны 1,2,3 равны соответственно  $p_1, p_2, p_3$ . Найти закон распределения числа  $X$  очков, получаемых стрелком при двух независимых выстрелах и функцию распределения  $F(x)$ , построить её график.  $a_1 = 9, a_2 = 4, a_3 = 2, p_1 = 0,3, p_2 = 0,2, p_3 = 0,5$

**Задание 2.** Найти: а) математическое ожидание, б) дисперсию, в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины  $X$  по закону её распределения, заданному рядом распределения (в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке - вероятности возможных значений).

$x_i$	10	13	17	19	22
$p_i$	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1

**Задание 3.** Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины, вероятность попадания случайной величины в интервал  $(0, 1/2)$  и построить графики  $f(x), F(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

**Задание 4.** Заданы математическое ожидание  $a$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  нормально распределенной случайной величины. Найти: а) вероятность того, что  $X$  примет значение, принадлежащее интервалу  $(\alpha, \beta)$ ; б) вероятность того, что абсолютная величина отклонения  $|X - a|$  окажется меньше  $\delta$ .  $a = 10, \sigma = 4, \alpha = 8, \beta = 20, \delta = 8$ .

**Задание 5.** Дана плотность распределения непрерывной случайной величины  $X$ :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 2\sin x, & 0 < x < \pi/3, \\ 0, & x > \pi/3. \end{cases}$$

Найти функцию распределения  $F(x)$ .

**Тема «Основы математической статистики». Расчетная работа.**

Работники предприятия сгруппированы по возрасту.

Категории работников	Возраст работников, лет					Всего работников
	До 30	30-40	40-50	50-60	Свыше 60	
Рабочие	43	141	216	127	118	645
Руководители	2	4	6	8	4	24
Специалисты	3	18	30	34	22	107
Всего работников	48	163	252	169	144	776

- Определить:
1. Средний возраст работников по категориям.
  2. Средний возраст работников предприятия в целом.
  3. Модальное и медианное значения возраста работников по категориям и предприятию.
  4. Дисперсию и среднее квадратическое отклонение возраста работников по категориям и предприятию.
  5. Межгрупповую дисперсию.
  6. Общую дисперсию возраста работников, используя правило сложения дисперсий.

Ход работы.

**1. Записать расчетные таблицы по каждой категории работников.**

Таблица 1.

Возраст	Среднее значение интервала, $x_i$	Число работников, $n_i$	$x_i \cdot n_i$	$x_i - \bar{x}_1$	$(x_i - \bar{x}_1)^2 \cdot n_i$
До 30	25	43			
30-40	35	141			
40-50	45	216			
50-60	55	127			
Свыше 60	65	118			
$\Sigma$	—	$N_1 = 645$		—	

\* до 30, можно считать интервал (20,30)

свыше 30, - (60,70)

Таблица 2. Руководители.

Таблица 3. Специалисты.

**2. Вычислив значения 4 столбца таблиц 1,2,3, найти средний возраст работников по категориям.**

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i \cdot n_i}{N_1} = \quad \bar{x}_2 = \quad \bar{x}_3 =$$

**3. Вычислить средний возраст работников предприятия в целом (общую среднюю).**

$$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^3 \bar{x}_j \cdot N_j}{N} = \quad N = N_1 + N_2 + N_3 = 776$$

**4. Зная средний возраст работников по категориям, вычислить значения 5,6 столбцов таблиц 1,2,3.**

**5. Вычислить дисперсию и среднее квадратическое отклонение по категориям.**

$$D_1^* = \frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x}_1)^2 \cdot n_i}{N_1} = \quad , \sigma_1^* = \sqrt{D_1^*} =$$

$$D_2^* = \quad , \sigma_2^* =$$

$$D_3^* = \quad , \sigma_3^* =$$

6. Вычислить среднюю арифметическую дисперсий:

$$\bar{D} = \frac{\sum_{j=1}^3 D_j \cdot N_j}{N} =$$

Найти среднее квадратическое отклонение возврата работников по предприятию:

$$\bar{\sigma} = \sqrt{\bar{D}}$$

7. найти межгрупповую дисперсию.

$$\delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^3 (\bar{x}_j - \bar{x})^2 \cdot N_j}{N} =$$

8. Общая дисперсия

$$D^* = \bar{D} + \delta^2 =$$

9. По каждой из категорий найти модальное и медианное значения.

$$Me^* = x_{Me} + h \cdot \frac{0,5n - n_{Me}^{нак}}{n_{Me}}, \quad Me_1^* = \quad , Me_2^* = \quad , Me_3^* =$$

$$Mo^* = x_{Mo} + h \cdot \frac{(n_{Mo} - n_{Mo-1})}{(n_{Mo} - n_{Mo-1}) + (n_{Mo} - n_{Mo+1})}, \quad Mo_1^* = \quad , Mo_2^* = \quad , Mo_3^* =$$

10. Найти моду и медиану возраста работников по предприятию.

$$Mo^* = \quad \quad \quad Me^* =$$

### Тестовые задания (по темам дисциплины)

#### Тема «Линейная алгебра»

1. Если в матрице  $A$  количество строк равно количеству столбцов, то матрица  $A$  называется ...

- 1) прямоугольной квадратной
- 2) ступенчатой
- 3) эквивалентной

2. Какие матрицы можно складывать?

- 1) Квадратные
- 2) Одинакового размера
- 3) Невырожденные
- 4) С одинаковым числом строк

3. Если  $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ , то  $2A - B = \dots$

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

2) 3

- 3)  $\begin{pmatrix} 5 & -4 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$



4) -10

5)  $\begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$

4. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & -1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -3 & -2 & 1 \\ 4 & -1 & 5 \\ -1 & -4 & 0 \end{pmatrix}$ , тогда матрица  $C = A \cdot B$  равна...

1)  $\begin{pmatrix} -17 & 16 \end{pmatrix}$

2)  $\begin{pmatrix} -7 \\ -11 \\ -13 \end{pmatrix}$

3)  $\begin{pmatrix} -1 \\ 6 \\ 10 \end{pmatrix}$

4)  $\begin{pmatrix} -17 & 3 & -13 \end{pmatrix}$

5. Определитель  $\begin{vmatrix} -5 & 10 & 5 \\ 0 & 5 & 10 \\ 50 & -100 & -50 \end{vmatrix}$  равен...

1) 2500

2) 7500

3) 0

4) -7500

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

1) 3

2) 4

3) -3

4) -4

5) -6

7. Алгебраическое дополнение элемента  $a_{23}$  определителя  $\begin{vmatrix} 5 & -2 & 1 \\ 0 & 4 & -1 \\ 1 & 0 & 3 \end{vmatrix}$  имеет вид...

1)  $A_{23} = -\begin{vmatrix} -5 & -1 \\ 2 & 0 \end{vmatrix}$

2)  $A_{23} = \begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}$

3)  $A_{23} = -\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}$

4)  $A_{23} = - \begin{vmatrix} 5 & 1 \\ 2 & -1 \end{vmatrix}$

8. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -3 & 5 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2\lambda & 5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ . Тогда матрица  $B$  будет обратной к матрице

$A$  при  $\lambda$  равном...

- 1) -1
- 2) 0
- 3) -1,5
- 4) 1

9. Чему равен ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 9 & 0 & -3 \\ -18 & 0 & 6 \\ 36 & 0 & -12 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ ?

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

10. Формулы вида  $x_j = \frac{\Delta_j}{\Delta}$  для решения системы линейных уравнений через определители называются формулами ...

- 1) треугольников
- 2) Кронекера
- 3) Капелли
- 4) Крамера
- 5) Коши-Буняковского

11. Дана система уравнений  $\begin{cases} 3x + 2y = 1, \\ 6x + 5y = 4. \end{cases}$  Для того чтобы найти значение переменной  $x$  при решении этой системы по формулам Крамера, достаточно вычислить только определители...

1)  $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$  и  $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$

2)  $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$  и  $\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 6 & 4 \end{vmatrix}$

3)  $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$ ,  $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$  и  $\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 6 & 4 \end{vmatrix}$

4)  $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$  и  $\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 6 & 4 \end{vmatrix}$

12. При каких значениях  $a_{22}$  система линейных уравнений  $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 = 0, \\ -12x_1 + a_{22}x_2 = 0 \end{cases}$  имеет ненулевые решения?

- 1) 4
- 2) -4
- 3) -16
- 4) -24

### Тема «Векторная алгебра»

1. Полярные координаты.
2. Какие векторы называются равными?
3. Базисом в пространстве называется ...
4. Как найти координаты точки  $C$ , которая делит отрезок  $AB$  в отношении  $\lambda = \frac{AC}{CB}$ , если

$A(x_1, y_1, z_1), B(x_2, y_2, z_2)$ ?

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

### Тема «Аналитическая геометрия»

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

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

2. Какими уравнениями может задаваться прямая в пространстве?

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

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)  $\frac{\alpha_1}{\beta_1} = \frac{\alpha_2}{\beta_2}$

### Тест «Введение в математический анализ»

1. Если каждый элемент множества  $A$  является элементом множества  $B$ , то множество  $A$  называется

- 1) дополнением множества  $B$
- 2) конечным множеством
- 3) подмножеством множества  $B$
- 4) универсальным множеством
- 5) верный ответ отсутствует

2. Отрезком  $[a; b]$  называется множество всех чисел  $x$ , которые удовлетворяют неравенствам

- 1)  $a < x < b$
- 2)  $a \leq x \leq b$
- 3)  $a \leq x < b$
- 4)  $a < x \leq b$
- 5)  $a < b$

3. Найти область определения функции  $-\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

- 1)  $x \in (-\infty; -b] \cup [b; +\infty)$
- 2)  $x \in \emptyset$
- 3)  $x \in [-a; a]$
- 4)  $x \in (-\infty; +\infty)$
- 5) верный ответ отсутствует

4. Если существует положительное число  $T$  такое, что для всех  $x$  из области определения выполняются условия  $x - T, x + T \in D(f)$  и  $f(x - T) = f(x + T) = f(x)$ , то функция  $y = f(x)$  называется

- 1) четной
- 2) периодической
- 3) ограниченной
- 4) нечетной
- 5) убывающей

5. Если для любого номера  $n$  выполняется неравенство  $x_{n+1} > x_n$ , то последовательность  $\{x_n\}$  называется

- 1) возрастающей
- 2) ограниченной
- 3) постоянной
- 4) невозрастающей
- 5) бесконечно большой

6. Последовательность  $1, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \dots$  является

- 1) неограниченной
- 2) возрастающей
- 3) сходящейся
- 4) расходящейся
- 5) верный ответ отсутствует

7. Нужно найти  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2+x}{2} \right)^{1/x}$ . При подстановке предельного значения в функцию имеем неопределенность вида

- 1)  $\frac{0}{0}$
- 2)  $\frac{\infty}{\infty}$
- 3)  $\infty - \infty$
- 4)  $1^\infty$
- 5)  $0 \cdot \infty$

8.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 5x + 2}{3x^2 - 6x + 4}$  равен

- 1)  $-8$
- 2)  $\infty$
- 3)  $0$
- 4)  $2$
- 5) верный ответ отсутствует

9. Точка  $x_0$  называется точкой разрыва функции  $y = f(x)$ , если функция в точке  $x_0$
- 1) является непрерывной
  - 2) является ограниченной
  - 3) не является непрерывной
  - 4) верный ответ отсутствует
  - 5) имеет конечный предел
10. Левый предел функции  $y = e^{\frac{1}{2-x}}$  в точке  $x = 2$  равен
- 1)  $-\infty$
  - 2) 1
  - 3)  $+\infty$
  - 4) верный ответ отсутствует
  - 5) 0

### Тест «Функции нескольких переменных»

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. Функции двух переменных. Основные понятия.
6. Дифференциалом второго порядка функции  $z = f(x, y)$  называется ...
7. Сформулируйте свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
8. На какие этапы разбивается задача отыскания эмпирических формул?

### Тест «Основные понятия и теоремы теории вероятностей»

1. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности.
2. Верно ли, что  $P_n(k) = C_k^n p^k q^{n-k}$ . Почему?
3. В чем состоит отличие между вероятностью и относительной частотой?
4. Вероятность какого события равна нулю?
5. Перестановками называют ...
6. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события.
7. Верно ли, что  $P_n(k_1 \leq k \leq k_2) \approx \Phi(k_2) - \Phi(k_1)$ . Почему?
8. Относительной частотой события называют ...
9. Сочетаниями называют ...
10. Равновозможными называют события ...

### Тест «Классическое определение вероятности»

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях равна шести.
  1.  $5/36$
  2.  $1/6$
  3. 0
  4.  $5/6$
2. Даны числа от 1 до 30 включительно. Какова вероятность того, что наудачу выбранное целое число делится на 3?
  1.  $1/2$
  2.  $3/5$
  3.  $1/3$
  4.  $1/10$
3. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого, наудачу выбранного жетона, содержит цифру 5.

1. 0,21
  2. 0,1
  3. 0,2
  4. 0,19
4. Из букв алфавита  $a, б, к, о, м$ , написанных на отдельных карточках, поочерёдно случайно выбирается по одной. Буква запоминается, и карточка возвращается обратно, карточки тщательно перемешиваются. Определить вероятность того, что в порядке поступления букв получится слово «МАМА».
1.  $2/25$
  2.  $1/625$
  3.  $1/25$
  4.  $1/5$
5. Из колоды в 36 карт наудачу вынимают три карты. Найдите вероятность того, что среди них окажется два туза.
1.  $16/595$
  2.  $1/3$
  3.  $1/12$
  4.  $15/121$
6. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов пять отличников.
1.  $12/55$
  2.  $14/55$
  3.  $11/55$
  4.  $13/55$
7. При испытании партии приборов относительная частота годных приборов оказалась равной 0,9. Найти число годных приборов, если было проверено 200 приборов.
1. 100
  2. 180
  3. 120
  4. 160
8. В цехе работают шесть мужчин и четыре женщины. По табельным номерам наудачу отобраны семь человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся три женщины.
1. 0,5
  2. 0,6
  3. 0,7
  4. 0,8
9. В коробке 6 одинаковых пронумерованных шаров. Наудачу по одному извлекаются все шары. Найти вероятность того, что номера извлечённых шаров появляются в возрастающем порядке.
1.  $1/120$
  2.  $1/36$
  3.  $1/720$
  4.  $1/216$

### Тест «Числовые характеристики дискретных случайных величин»

1. Найти дисперсию лотерейных билетов, на которые выпадут выигрыши, если приобретено 40 билетов, причём вероятность выигрыша равна 0,05.
  1. 2
  2. 1,9
  3. 0,95
  4. 1
2. Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения:

$x_i$	4,3	5,1	10,6
$p_i$	0,2	0,3	0,5

1. 2,923

2. 3,125  
3. 10,45  
4. 8,545
3. Математическое ожидание случайной величины  $X$  равно 4. Найти математическое ожидание величины  $-2X+5$ .
1. -3  
2. 5  
3. -8  
4. 1
4. Дискретная случайная величина  $X$  принимает три возможные значения:  $x_1 = 4$  с вероятностью  $p_1 = 0,5$ ;  $x_2 = 6$  с вероятностью  $p_2 = 0,3$  и  $x_3$  с вероятностью  $p_3$ . Найти  $x_3$ , зная, что  $M(X) = 8$ .
1. 12  
2. 21  
3. 8  
4. 10
5. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения:
- |       |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| $x_j$ | - 5 | 2   | 3   | 4   |
| $p_j$ | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,2 |
1. 0,5  
2. 0,3  
3. -0,5  
4. -0,3
6. Дисперсия случайной величины  $X$  равна 5. Найти дисперсию случайной величины  $3X+6$ .
1. 51  
2. 45  
3. 21  
4. 15
7. Вероятность попадания стрелком в мишень равна  $2/3$ . Стрелком сделано 15 выстрелов. Случайная величина  $X$  - число попаданий в мишень. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ .
1.  $20/3$   
2. 10  
3. 12  
4.  $2/3$

### Тест «Случайные величины»

1. Случайной величиной называется ...
2. Чему равны числовые характеристики непрерывной СВ?
3. Какими свойствами обладает функция распределения вероятностей СВ?
4. Какое распределение называется равномерным?
5. Законом распределения дискретной СВ называется ...
6. Что такое числовые характеристики СВ?
7. Какими свойствами обладает математическое ожидание СВ?
8. Чему равны  $f(x)$  и  $F(x)$  показательного распределения?

### Тест для контроля остаточных знаний

- Задание 1. Формула вычисления определителя третьего порядка  $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$  содержит следующее произведение ...
- 1)  $bfg$                       2)  $cdk$                       3)  $adf$                       4)  $ae h$

**Задание 2.** Дана матрица третьего порядка  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 1 & -3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ . Алгебраическое дополнение

элемента  $a_{21}$  равно ...

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

**Задание 3.** Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ . Тогда матрица  $X = A + 2B$  равна ...

- 1)  $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} 9 & -1 \\ -4 & -1 \end{pmatrix}$     3)  $\begin{pmatrix} 13 & -4 \\ -7 & -2 \end{pmatrix}$     4)  $\begin{pmatrix} -3 & 8 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$

**Задание 4.** Расширенная матрица системы  $\begin{cases} x_1 + x_2 = 3, \\ -x_2 + x_3 - 4 = 0, \\ -3x_1 + x_2 - x_3 = 0, \end{cases}$  имеет вид ...

- 1)  $\left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 0 & 3 \\ -1 & 1 & -4 & 0 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{array} \right)$     2)  $\left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & -1 & 0 \end{array} \right)$     3)  $\left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 1 & 3 \\ -1 & 1 & 0 & -4 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{array} \right)$

- 4)  $\left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & -1 & 1 & 4 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{array} \right)$

**Задание 5.** Решением системы уравнений является  $\begin{cases} 2x_1 - x_2 = -3, \\ 4x_1 + x_2 = -9 \end{cases}$  является ...

- 1)  $x_1 = 1,5; x_2 = 0,5$     2)  $x_1 = 2; x_2 = -2$     3)  $x_1 = -2; x_2 = -1$     4)  $x_1 = 1,1; x_2 = 0,8$

**Задание 6.** Область определения функции  $y = \ln(x^2 - 1)$  ...

- 1)  $(-\infty, 1) \cup (1, +\infty)$     2)  $(-\infty, +\infty)$     3)  $(-\infty, -1) \cup (1, +\infty)$     4)  $(-1, 1)$

**Задание 7.** Число точек разрыва функции  $y = \frac{1}{x(x+3)^2}$  равно ...

- 1) 0                      2) 3                      3) 2                      4) 1

**Задание 8.** Заданы векторы  $\vec{m} = (4; 2; 3)$  и  $\vec{n} = (2; 2; 4)$ . Скалярное произведение векторов  $\vec{m} \cdot \vec{n}$  равно...

- 1) 24                      2)  $\sqrt{24}$                       3) -24                      4) 17

**Задание 9.** Если точка  $P(-1; 2; 3)$  принадлежит плоскости  $2x - 4y + Cz - 5 = 0$ , то коэффициент  $C$  равен...

- 1) 2                      2) 3                      3) 5                      4) 7

**Задание 10.** Производная функции  $y = e^{3x}$  равна ...

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

**Задание 11.** Значение производной второго порядка функции  $y = \sin 2x + 4x$  в точке  $x = \frac{\pi}{4}$  равно ...

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



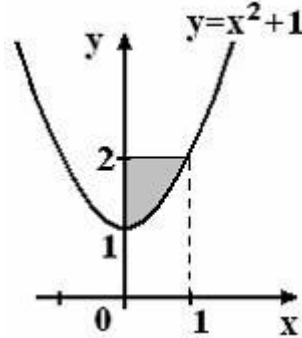
**Задание 12.** Чему равен неопределенный интеграл  $\int x^6 dx$ ?

- 1)  $\frac{x^7}{7} + C$       2)  $x^7 + C$       3)  $6x^5 + C$       4)  $\frac{x^6}{6} + C$

**Задание 13.** Если  $\int_0^{1/2} f(x)dx = 3$  и  $\int_{1/2}^1 f(x)dx = 5$ , то интеграл  $\int_0^1 2f(x)dx$  равен...

- 1) 2      2) 16      3) 8      4) 4

**Задание 14.** Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом ...



- 1)  $\int_0^1 (x^2 + 1) dx$       2)  $\int_0^2 (1 - x^2) dx$       3)  $\int_0^1 (1 - x^2) dx$       4)  $\int_0^1 (2 - x^2) dx$

**Задание 15.** Частная производная по  $y$  функции  $z = \frac{1}{3}x^3 - xy - 3y^2 + 11x + 7y$  равна ...

- 1)  $z'_y = x^2 - y + 11$       2)  $z'_y = xy - 6y + 18$       3)  $z'_y = x^2 - x + 7$       4)  $z'_y = -x - 6y + 7$

**Задание 16.** По мишени производится четыре выстрела. Вероятность промаха при первом выстреле равна 0,5; при втором – 0,3; при третьем – 0,2; при четвертом – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень не будет поражена ни разу равна ...

- 1) 0,003      2) 0,275      3) 1,1      4) 0,03

**Задание 17.** Вероятность невозможного события равна...

- 1) 1      2) -1      3) 0      4) 0,0002

**Задание 18.** Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$  имеет вид

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ 0,3; & 0 < x \leq 1; \\ 0,5; & 1 < x \leq 6; \\ 1, & x > 6. \end{cases} \quad \text{Тогда вероятность } P(-1 \leq X \leq 3) \text{ равна ...}$$

- 1) 0,7      2) 0,3      3) 0,2      4) 0,5

**Задание 19.** Дана выборка объема  $n$ . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее  $\bar{x}$  ...

- 1) увеличится в 5 раз      2) увеличится в 25 раз  
3) не изменится      4) уменьшится в 5 раз

**Задание 20.** Даны функции спроса  $q = \frac{p + 6}{p + 1}$  и предложения  $s = 2p + 1,5$ ; где  $p$  - цена товара.

Тогда равновесная цена равна ...

- 1) 3,5      2) 2,25      3) 4,5      4) 1

### Вопросы к зачету (1семестр)

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 плоскости: угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.
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 Лопиталья.
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. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
2. Основные методы интегрирования.
3. Интегрирование рациональных функций.
4. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Основные свойства определенного интеграла.
5. Оценки интегралов. Формула среднего значения.
6. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона - Лейбница.
7. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
8. Геометрические приложения определенного интеграла.
9. Приближенные вычисления определенных интегралов.
10. Интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Интеграл от разрывной функции.
11. Функции двух переменных (основные понятия). Геометрическое изображение функции двух переменных.
12. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.
13. Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков.
14. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
15. Производная по направлению. Градиент.
16. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
17. Экстремум функции двух переменных.
18. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
19. Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов.
20. Предмет теории вероятностей. Виды случайных событий.
21. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
22. Элементы комбинаторики.
23. Геометрическая вероятность.
24. Относительная частота. Свойство устойчивости относительной частоты.
25. Сумма двух событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.

26. Произведение событий, условная вероятность. Теорема умножения для зависимых событий.
27. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
28. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
29. Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов.
30. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
31. Формула Пуассона.
32. Виды случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
33. Биномиальное распределение, распределение Пуассона дискретных случайных величин.
34. Простейший поток событий.
35. Операции над случайными событиями.
36. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
37. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.
38. Функция распределения вероятностей случайной величины, её свойства.
39. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, её свойства.
40. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
41. Закон равномерного распределения. Функция распределения, математическое ожидание, дисперсия равномерно - распределённой случайной величины.
42. Нормальное распределение, вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в интервал.
43. Вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределённой случайной величины. Правило трёх сигм.
44. Асимметрия и эксцесс.
45. Показательное распределение. Вероятность попадания в интервал показательного распределённой случайной величины.
46. Система двух случайных величин.
47. Предельные теоремы теории вероятностей.
48. Цепи Маркова.
49. Предмет математической статистики.
50. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационные ряды.
51. Эмпирическая функция распределения и её свойства.
52. Графическое изображение вариационных рядов.
53. Числовые характеристики вариационных рядов: средняя арифметическая, мода и медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс.
54. Выборочный метод. Общие сведения о выборочном методе. Ошибки выборочного наблюдения.
55. Понятие оценки параметров распределения.
56. Методы получения оценок.
57. Понятие интервального оценивания параметров. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном  $\sigma$ .
58. Проверка статистических гипотез. Критерий  $\chi^2$  К. Пирсона.
59. Регрессионный анализ.
60. Дисперсионный анализ.

#### **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 допускает 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 соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– 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 и 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, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами 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.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Основная литература**

1. 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>

2. 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>

3. Дёмина Т.И. Математический анализ для экономистов [Электронный ресурс]: практикум: учеб. 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>

### **8.2. Дополнительная литература**

4. Шипачев, В. С. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / В. С. Шипачев. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 479 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа:

<https://new.znanium.com/catalog/product/990716>

5. Браилов, А. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник-практикум / А. В. Браилов, В. И. Глебов, С. Я. Криволапов, П. Е. Рябов. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. — 414 с. - ЭБС «IPR BOOKS» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69368.html>

6. Красс, М.С. Математика для экономического бакалавриата [Электронный ресурс]: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 472 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/document?id=248246>

7. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Шипачев. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 304 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/document?id=329857>

### **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/>  
- <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 бакалавра* – 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 «Государственное и муниципальное управление».

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
1 семестр				
1.	Линейная алгебра	Действия над матрицами: линейные операции, умножение. Вычисление определителей.	[1], стр. 10--28	[1], стр.61-75
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 матричным способом.	[1], стр. 28-33, стр. 43-50	[1], стр.61-75
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

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
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
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
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
8.	Элементы аналитической геометрии	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.	[1], стр.163-168	[1], стр.176-186
9.	Введение в математический анализ	Операции над множествами. Декартово произведение векторов.	[3], стр. 9-14	[3], стр.105-119
10.	Введение в математический анализ	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.	[3], стр.36-42	[3], стр.105-119
11.	Введение в математический анализ	Предел функции. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей.	[3], стр.60-82	[3], стр.105-119
12.	Введение в математический анализ	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции	[3], стр.96-102	[3], стр.105-119
13.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.	[3], стр.131-143	[3], стр.205-216

14.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	[3], стр.149-155	[3], стр.205-216
15.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Правило Лопитала. Раскрытие неопределенностей.	[3], стр.161-163	[3], стр.205-216
16.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Интервалы монотонности, алгоритм их отыскания. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость графика функции, точки перегиба.	[3], стр.164-181	[3], стр.205-216
17.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения её графика.	[3], стр.182-192	[3], стр.205-216
2 семестр				
1.	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	[3], стр. 217-238	[3], стр.339-362
2.	Интегральное исчисление	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.	[3], стр. 289-300	[3], стр.339-362
3.	Интегральное исчисление	Геометрические приложения определенного интеграла.	[3], стр. 301-313	[3], стр.339-362
4.	Интегральное исчисление	Интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Интеграл от разрывной функции.	[3], стр. 328-336	[3], стр.339-362
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
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
7.	Функции нескольких переменных	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	[2], стр.25-31	[2], стр.32-34

8.	Функции нескольких переменных	Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов.	[4], стр.304-306	[2], стр.32-34
9.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность.	[2], стр.212-219	[2], стр.260-269
10.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Сумма двух событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Произведение событий, условная вероятность. Теорема умножения для зависимых событий. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	[2], стр.220-226	[2], стр.260-269
11.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	[2], стр. 227-231	[2], стр.260-269
12.	Случайные величины	Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Многоугольник распределения. Биномиальное распределение, распределение Пуассона дискретных случайных величин.	[2], стр. 232	[2], стр.260-269
13.	Случайные величины	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.	[2], стр.237-241	[2], стр.260-269
14.	Случайные величины	Функция распределения вероятностей случайной величины, её свойства. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, её свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	[2], стр.242-250	[2], стр.260-269
15.	Основы математической статистики	Вариационные ряды. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Графическое изображение вариационных рядов.	[5], стр.213-224	[5], стр.224-230
16.	Основы математической статисти-	Числовые характеристики вариационных рядов: средняя	[5], стр.231-248	[5], стр.248-254

	стики	арифметическая, мода и медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс.		
17.	Основы математической статистики	Понятие интервального оценивания параметров. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном $\sigma$ . Проверка статистических гипотез. Критерий $\chi^2$ К. Пирсона.	[5], стр.255-266 [5], стр.271-276 [5], стр.310-312	[5], стр.266-270

## **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. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;
2. Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:
  1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
  2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;
  3. Офисный пакет «WPS office»;
  4. Программа для работы с архивами «7zip»;
  5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»

### **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](http://www.iprbookshop.ru/586.html): 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. [Znaniy.com](http://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](https://elibrary.ru/defaultx.asp): научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. [CYBERLENINKA](https://cyberleninka.ru/): научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. [Национальная электронная библиотека \(НЭБ\)](https://нэб.пф/): федеральная государственная информационная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004. - URL: <https://нэб.пф/>. - 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](http://window.edu.ru/): сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2005. - URL: <http://window.edu.ru/>

## 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

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. 5-16 адрес: г. Майкоп, ул. Жуковского 30.</p> <p>Аудитории для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. 5-11 адрес: г. Майкоп, ул. Жуковского 30.</p> <p>Компьютерный класс: ауд. 5-23 адрес: г. Майкоп, ул. Жуковского 30.</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: научно-технический центр «САПСАН» Российская Федерация, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191, ауд. 214.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;</p> <p>2. Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <p>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;</p> <p>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;</p> <p>3. Офисный пакет «WPS office»;</p> <p>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</p> <p>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»</p>
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
<p>Учебные аудитории для самостоятельной работы: ауд. 5-23 адрес: г. Майкоп, ул. Жуковского 30.</p> <p>Читальный зал: г. Майкоп, 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>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;</p> <p>2. Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <p>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;</p> <p>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;</p> <p>3. Офисный пакет «WPS office»;</p> <p>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</p> <p>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»</p>

**Дополнения и изменения в рабочей программе**  
**на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ 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.)